平成24年2月20日発行（毎月1回20日発行第737号）ISSN0558－4809

社団法人　日本産業機械工業会

産業機械

Feb 2012
2

特集
「鉱山機械」「製鉄機械」

No.
737

ロシュリングのタンク製造用製品：RITA3・板・U型プロファイル・角型プロファイル・溶接棒・PE, PP, PVC, PVDF素材・トップサービス

RÖCHLING
Engineering Plastics

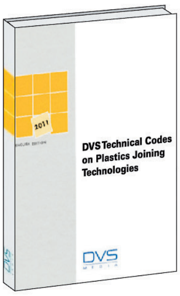
Polystone®
Trovidur®

RITA3
Röchling's Integrated Tank Building Assistant

ロシュリングエンジニアリングプラスティックスは、樹脂中間素材のリーディングサプライヤーです.

Polystone® P (PP)
Polystone® G (PE-HD)
Polystone® PVDF
Trovidur® (PVC)

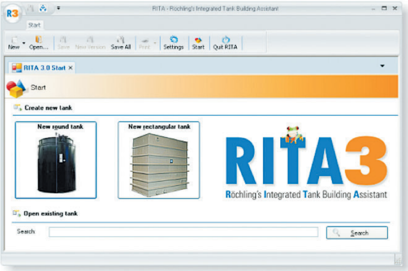
RITA3 は、熱可塑性樹脂製の円筒型および角型タンク設計において、世界的にもユニークなソフトウェアです.



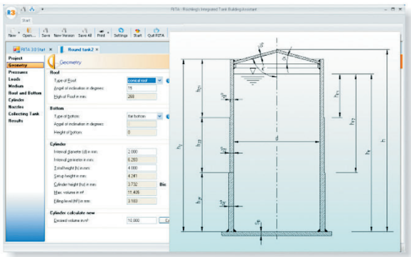
このソフトウェアは、ドイツの樹脂溶接技術ガイドラインであるDVS 2205に準じ（写真参照：ドイツ溶接協会発刊の基準書）、テュフ ノード（ドイツの技術検査協会）により監査を受けた製品です.

特徴

- スチール補強付きの樹脂製角槽の設計計算
- 円筒タンクでは、平底・コーン型底・スロープ底の計算に対応
- ノズル直径は800㎜まで対応
- 円筒形タンクの統計計算に地震の要素を盛り込むことも可能(ご利用にあたっては地方自治体、関連法規をご確認ください)



RITA3 のスタート画面：新バージョンでは、現行のマイクロソフトオフィスアプリケーションのレイアウトに基づいています



データ入力画面：図面が表示されることにより設計操作をされるお客様の正しい数値入力をサポート

Polystone® P グレーで作られたスチール補強付角型タンク

無償デモ版CD

無償デモ版CDをご希望の方は、"JAP11"と記載したメールをRITA@roechling-plastics.comにご送信ください.

TÜV NORD

DIN EN ISO 9001:2008 · DQS CERT · RÖCHLING Engineering Plastics · Quality wins

Röchling Engineering Plastics KG
Röchlingstr. 1 • 49733 Haren/Germany

国内連絡先
ロシュリングエンジニアリングプラスティックス
日本事務所
〒222-0033
神奈川県横浜市港北区新横浜3-19-5
新横浜第二センタービル10F
TEL: 045-470-2351
FAX: 045-475-5554
miho.homma@roechling-plastics.com
www.roechling.com

© Sascha Burkard / fotolia.de

INDUSTRIAL MACHINERY
産業機械
明日のくらしを支える産業機械
No.737 Feb

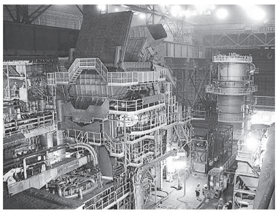
Contents

特集：「鉱山機械」

巻頭対談

「鉱山機械業界の発展のために今できることを考える」
●東邦地下工機株式会社 取締役 営業本部長　西田修一
●株式会社 幸袋テクノ 代表取締役社長　地後井一 …… **04**

採掘原石用高効率篩について
（古河産機システムズ株式会社）…… **07**



特集：「製鉄機械」

巻頭インタビュー

「製鉄機械業界では海外で戦える製品の生産が勝負の鍵を握る」
●新日鉄エンジニアリング株式会社
取締役常務執行役員 製鉄プラント事業部長　沢雅明 …… **10**

鋳片圧下装置の開発
～連鋳鋳片の内部品質向上（センターポロシティ低減）技術の確立～
（新日鉄エンジニアリング株式会社）…… **12**

製鋼用電気炉の排熱回収システム
（スチールプランテック株式会社）…… **16**

厚板用せん断機の紹介
（スチールプランテック株式会社）…… **22**

鋼板圧延連続化のための新マッシュシーム溶接機の開発
（三菱日立製鉄機械株式会社）…… **26**

海外レポート ー現地から旬の話題をお伝えするー

欧州における電気自動車用リチウムイオン電池のリサイクルについて …… **32**
米国における太陽光発電関連産業に係る雇用状況について …… **34**
駐在員便り …… **36**

今月の新技術

弱熱性原料の微粉砕を可能にした最新の高冷却型機械式微粉砕機の紹介
（ホソカワミクロン株式会社）…… **40**

高効率スラリーポンプの紹介
（古河機械金属株式会社グループ　古河産機システムズ株式会社）…… **42**

会社探訪～再発見！会員会社のこんな話～

ミウラ化学装置株式会社 …… **45**

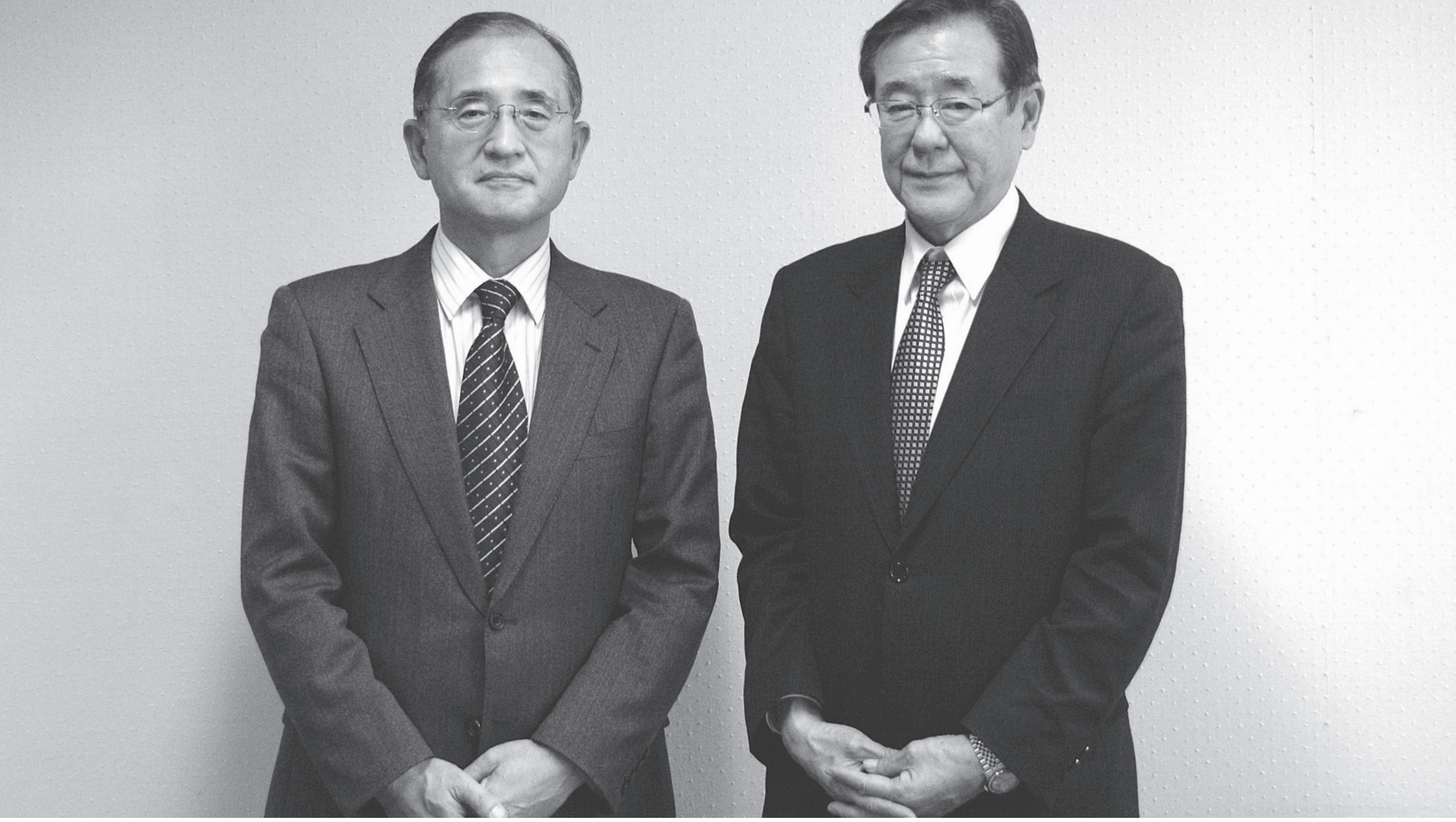
連載コラム1 …… **31**
機械遺産を巡る旅
「電機事業創業期の国産誘導電動機および設計図面」
（茨城県）

連載コラム2 …… **44**
エンジニアの卵たち
「津山工業高等専門学校」
（岡山県）

イベント情報 …… **46**
行事報告＆予定 …… **47**
書籍・報告書情報 …… **54**
統計資料
産業機械受注状況 …… **56**
産業機械輸出契約状況 …… **59**
環境装置受注状況 …… **61**
鉱山機械・金属加工機械
需要部門別受注状況 …… **63**
産業機械機種別生産実績 …… **64**

鉱山機械部会を代表する部会長と副部会長が語る

鉱山機械業界の発展のために今できることを考える



厳しい状況が依然続いている鉱山機械業界。これを打破するために行わなければならないことについて、部会を代表して西田修一部会長（東邦地下工機株式会社）と地後井一副部会長（株式会社 幸袋テクノ）の２人に語ってもらった。

それではじめに、2011年の鉱山機械業界の概況に関してのご説明をお願いします。

西田　「私どもが製造・販売しているボーリングマシンという機械は、一般的に鉱山機械と呼ばれています。しかし、鉱山での需要は既になくなっており、近年は大半が地中調査などの都市土木関係に使われています。そうした事実を踏まえ、鉱山機械業界ではなくボーリング業界という括りでお話させていただきたいと思います。当業界はご存じの通り、ここ数年の公共事業への投資縮減等の影響もあり、業界の規模自体が縮小傾向にあります。また、人材の新規採用手控えに付随する技術者の高齢化が進んでおり、小規模事業者の中には技術を継承すべき後継者を確保することができずに廃業を余儀なくされた例もあります。製造業にとって技術の継承ができないということは、将来に向けて極めて大きな問題であると認識しています。なお、業界全体の受注状況については、昨年発生した東日本大震災関連の復興事業ひとつ見ても、我々が協力できる事業があるのですが、予算の執行がスムーズに行われていないため、思うに任せない状況が続いています。更に、通常予算の繰り延べが行われていることもあり、例年と比較して10～15%ほどの減少を余儀なくされております。これらを総合すると依然として厳しい状況には変わりないということが言えると思います。一方、海外での事業はと言うと、インドネシアを中心とする東南アジアにおいて各国共に自国の地下資

西田 修一 Shuichi Nishida

東邦地下工機株式会社 取締役 営業本部長

2012年はアジア各国と共に歩み
アジアの時代を作り上げなくてはいけない

源開発に熱心に取り組んでいるといった状況であり、我々業界には良い動きと言っていいでしょう。特にインドネシアは約6.5%という年間経済成長率が維持されていることに加え、ほぼ自国内での需要であることからインフレ等の影響とは無縁です。このことを総合的に考えますと、2012年における海外需要はインドネシアとその周辺の東南アジアを中心に大きく躍進することが期待できます。更に、東日本大震災関連では、アフリカ諸国からの義援金に対して、これらのお返しとして、ODAを通じて井戸を掘るというプロジェクトが立ち上がっています。この分野は我々の専門分野でもあり、中心となってお手伝いできると考えています。」

地後井 「更に補足させていただくと、骨材機械業界としては震災復興については主にがれき処理等でお手伝いできることが多いのではと期待していましたが、先ほど西田部会長のお話にもありましたように予算の執行が遅れたことに加え、計画中であった公共事業も全国的に手控え傾向にあったため、思うに任せない状況でした。ただ、業界全体の受注を昨年度の上期･下期と比較すれば、今年度上期は増加しています。このことは震災復興に伴う生コンクリートやアスファルトの出荷量が微増していることにも現れています。しかし、骨材機械業界においても市場回復の実感はほとんど感じられず、全体としては先行き不透明な環境の中で会員各社が四苦八苦しているというのが偽らざる事実です。今後は先頃成立した三次補正予算に期待したいところです。」

震災復興に当たって、一番重要な要素は何だとお考えでしょうか？

西田 「色々な要素があるとは思いますが、短期的な面では迅速な予算執行だと思います。一方、長期的な面では、今後予定されている既存の原発の運転停止に伴い、それを補う電力の安定供給が重要になってくるので、太陽光発電や地中熱利用へのスイッチが一層スピードアップされるのではと考えています。これらの新エネルギーについて、我々の業界に直結する部分は地中熱の温度差を利用した空調システムです。技術的には既に完成されており、後はコスト面の問題をクリアするところまできています。行政が補助金を付けるなど普及を促進する方策を採用してくだされば､飛躍的な伸びが期待できます。こうした地中熱利用はトータルで見ますと都会のヒートアイランド対策としても極めて有効であり、都市環境を向上させる上で大きな助けになると思います。」

地後井 「骨材機械業界の立場ですと、やはり震災がれきの処理をできるだけ早く軌道に乗せながら、新規のインフラ整備を推し進めるということに尽きるかと思います。社会基盤の整備に対して業界が協力できる分野は非常に多いと考えています。今回の大震災に加えて東海、東南海、南海、首都圏直下型といった大規模地震の危険性が指摘されており、これからはこうした将来的に危惧されている大規模災害に対して、予防保全というべき観

地後井 一 Hajime Chigoi

株式会社 幸袋テクノ 代表取締役社長

企業も将来起こりえる大震災のための予防安全を常に頭に入れておくことが重要

点での国づくりの見直しが必要ではないでしょうか。加えて、今後は企業自身も震災での経験を踏まえ、体制を改善していかなければならないと思います。サプライチェーンの崩壊と寸断等がその一例であり、一企業としてだけではなく、この国を潰さないためにも、国を挙げて災害に対する取り組みをしっかりやっていかなければならないと思います。」

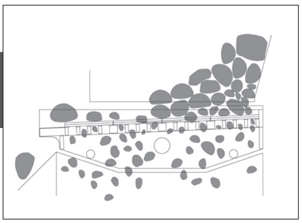
それでは次に、業界全体の海外戦略についてのお話を伺いたいと思います。日本企業が諸外国のライバルに対して有利に事業を進めるには何が重要とお考えでしょうか？

西田 「当然のことながらお客様が望む仕様、価格、納期、品質に即して進めることが基本ですが、実際に我々が直面する海外のお客様の要望というものは、日本国内の最新レベルからは遅れている場合が多々あります。こちらがより良いものを提供しようとプレゼンテーションするものの、現地ではなかなか受け入れてもらえない場合があります。この部分については、きめ細かな技術指導を進めるしかないと考えています。ここには言葉の問題も少なからず関わっており、問題をクリアするためには海外事情に通じた日本人スタッフを育成するより合弁会社等を通じて人材を現地採用して対応することが早道なのではと考えています。」

地後井 「マーケティングや販売ルートの構築など、我々のような小さな会社が海外に直接出て行くには負担が大きく、ビジネスチャンスはあまり多くはありませんが、現地の市場や商習慣に通じたビジネスパートナーを開拓し、現地の言語に堪能な人材を確保することで、日本品質の製品を武器に、中国や韓国をはじめ、東南アジア等で、現地や欧米のメーカに対抗していけると私は考えています。」

最後に新年度に向けた業界全体に対するメッセージを西田部会長からお願いします。

西田 「2012年度は近年にない良い年になるのではないかと考えています。ただしそのためには、世界経済の安定が必須であり、日本も政治的な安定も含めてこれを乗り越えることができれば、必ずアジアの時代がやってくると思います。その中で、日本がイニシアチブを取りアジアでリーダーシップを発揮することができれば、2012年度という年が日本にとって良い年になることは間違いないと思います。アジア各国は、これまでの後進国から先進国へ歩みを進めようと必死になっています。ここで日本が、アジアのリーダーとしてしっかりと手を貸し、共に発展する道を歩けるようになるのが理想的であり、その理想に向け業界全体で尽力していきたいと思います。」



採掘原石用高効率篩について

古河産機システムズ株式会社
栃木工場　設計部
係長　佐藤　洋平

古河産機システムズ株式会社
栃木工場　設計部
大野　博紀

1．はじめに

当社の振動篩は鉱山・鉄鋼・セメント・砕石・環境業界向けに幅広く使用されている。

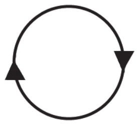
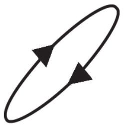
鉱山業界においても、採掘原石用の振動篩を数多く納入し、更新を交えながら現在も稼働を続けている。

今回は、採掘直後の原石の中で特に泥分の多い原石を、効率良く石と泥分に分離する振動篩を開発したので、以下に紹介する。

2．開発経緯

当社の篩は、傾斜型と水平型の２種類があり、用途に応じて表１のように分類される。

表１　篩型式の比較

	傾斜型	水平型
原料サイズ	発破・採掘原石等の大塊 150mm以上	破砕機等を通過した中・小塊 150mm以下
傾斜角度	－15～－20度	水平～－６度
振動軌跡	円形 	楕円形 
対付着性	高い	低い

通常、原石の篩には傾斜型を選択するが、泥分中の水分割合によって生成される擬似塊（石状の形態）が混入することがある。

特に傾斜型の場合、原石の通過速度が速いため、擬似塊は篩上のオーバーサイズとして排出されることが多く、篩通過後に擬似塊が崩れた場合、後段の設備に閉塞等の影響が予測される。

よって、泥分の多い原石の篩に要求される機能として、

①　擬似塊の解砕効率が良いこと
②　泥分の付着により篩目が閉塞しないこと
③　大塊投入に耐えうる構造であること

を開発テーマとした。

解砕機能を持つ篩としては、鋳物工場において鋳物製品と鋳枠及び鋳物砂を分離する「シェイクアウトマシン」が一般的だが、解砕原料が乾燥状態であるため、泥分に対応し、かつ大塊の連続投入に耐えうる当社独自の「シェイクアウトマシン」を開発した。

3．構造

シェイクアウトマシンの構造を図１に示す。

原石は篩網上に投入され、本体の振動により大塊は網上に残留し、本体の傾斜角度により徐々に機外へ排出される。

篩網は原石の落下衝撃に耐えられるよう、グリズリバータイプが多く採用されている。

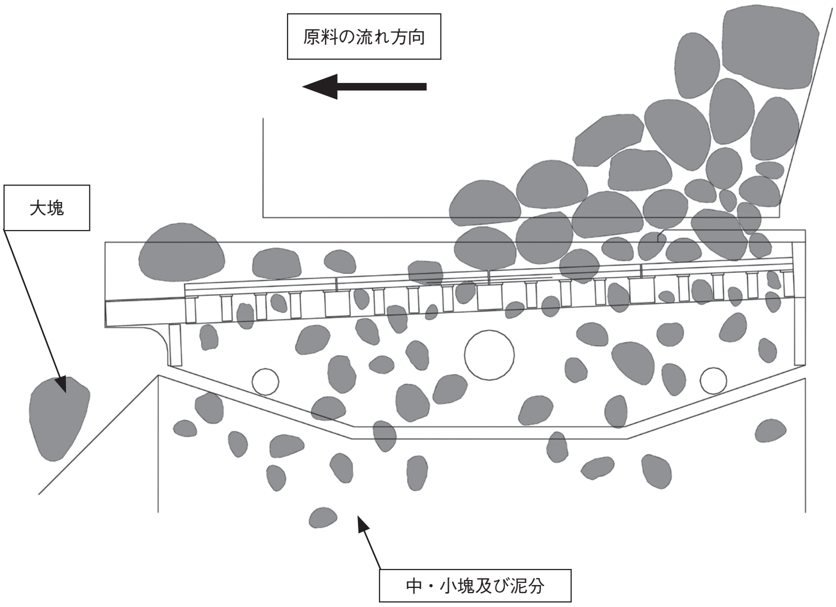


図1　シェイクアウトマシン断面構造図

4．特徴

当社独自のシェイクアウトマシンの特徴を以下に示す。

⑴　**円形振動軌跡の採用**

従来のシェイクアウトマシンでは乾燥した砂落としを優先し、直線振動軌跡が採用されている。

新型シェイクアウトマシンでは、円形振動軌跡を採用し、大塊の搬送能力と擬似塊の解砕及び泥分の分離性を両立した。

⑵　**強振動力**

当社比1.3倍の起振力増加により、従来のシェイクアウトマシン以上の起振力を確保し、解砕した擬似塊や泥分による篩目の目詰まりを解消した。

⑶　**角度変更が可能**

従来のシェイクアウトマシンは搬送速度の調整を起振力の調整で行うため、振動力の低下による分離効率が変化する。

新型シェイクアウトマシンでは、本体側のバネ受けにピン構造を採用し、強振動力を維持した状態で搬送速度の調整を可能にした。

⑷　**連続運転が可能**

300台以上の納入実績をもつ、特重型スクリーンと同じ構造を採用することで、原石の直接投入でも衝

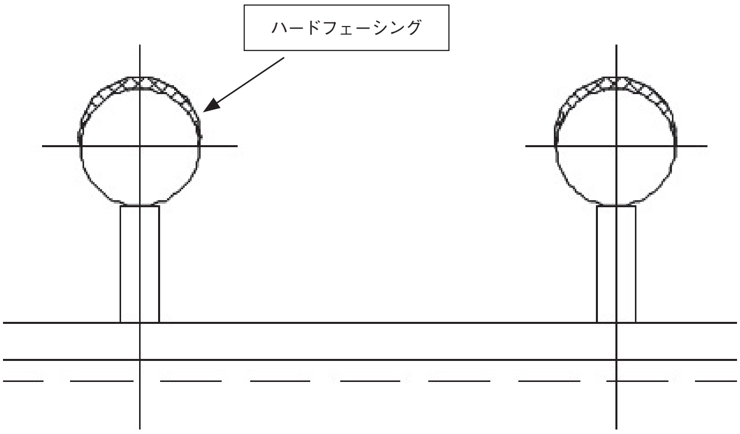


図2　グリズリバー断面構造図

撃に耐え、安定した運転が可能となった。

⑸　**丸型断面グリズリバー**

丸型形状バーの採用により、原料の付着による目詰まりを低減した。

更に、バー上面にハードフェーシングを施工し連続投入による摩耗も低減した（図２参照）。

５．導入フロー

シェイクアウトマシンの導入例を図３に示す。

６．おわりに

今回、採掘原石用高効率篩として新型シェイクアウトマシンを紹介した。今後も各方面のニーズに十分応えうるものを提案できるよう、一層の技術開発、改良を進める所存である。

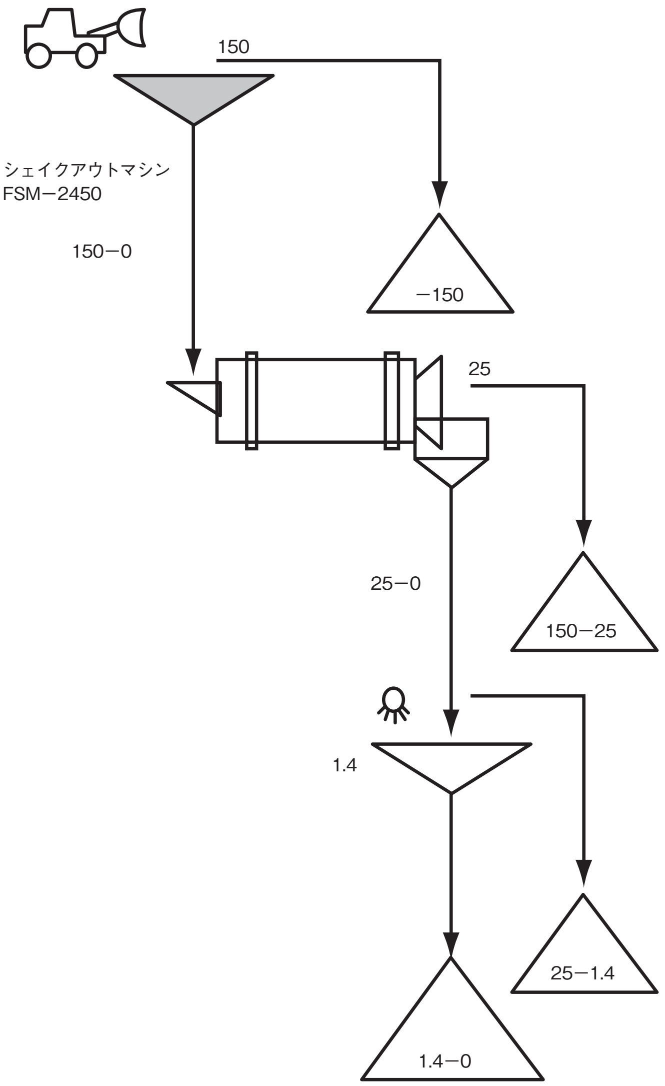


図３　シェイクアウトマシン導入フロー

Interview with

Masaaki Sawa

海外で戦うために必要なことについて部会長が語る

製鉄機械業界では海外で戦える製品の生産が勝負の鍵を握る

製鉄機械業界は現在、海外市場へ重点を置き始めている。その中で、海外で戦うために必要なことや人材の育成などについて、製鉄機械部会の沢雅明部会長（新日鉄エンジニアリング株式会社 取締役常務執行役員 製鉄プラント事業部長）に語ってもらった。

それではまず、2011年の製鉄機械業界の概況に関してご説明をお願いします。

「2011年は、業界全体に大きな変化があったという意味ではエポックな年でした。例えば、円ドル為替相場ひとつとってみても１ドル77円～76円台がほぼ固定化することとなり、我々製鉄機械業界の顧客である鉄鋼業界、自動車や家電といった鉄鋼製品を多用する製造業の皆様にとって今回の円高は深刻な問題となりました。そのデメリットを解消すべく、海外市場へのシフト加速が一層進みました。こうした中、製鉄機械業界自体は海外市場での営業と受注努力を推し進めたことでそれなりに良い結果を残すことができました。特に、インドや東南アジアでは新たな設備投資を求めた結果、相当規模の新規受注を獲得することができました。ちなみに当社の場合、売上全体における海外市場比率が以前は30％程度だったのが、近い将来60％を超えると予想しています。この数字の変化は、以前から海外市場を重視していた会社であれば更に大きくなるのではないかと思います。現在の超円高の状況において有利に戦略を進めるために、このような傾向はおそらく今後しばらくは続くことになるでしょう。海外戦略についてはブラジル、メキシコ、インド、タイ、そしてやや下方向にブレる傾向があるものの中国への進出に対応した戦略が求められています。製鉄機械業界は今後海外市場に重点を置き、国内は高炉、製鋼等上工程の維持・補修などに留まるというスタイルになっていくものと思われます。」

原材料が安く調達できるメリットがあるとはいえ、現状の円高についてはやはりマイナスの影響の方が大きいと考えていらっしゃるのでしょうか？

「確かに、上工程においてメリットがあるとはいえ、大きな利益が出るというレベルまでには至っていません。全体としてはやはり行き過ぎた円高であることは間違いなく、欧州のライバル各社と戦う上で「円」で仕事を取ることはもはやマイナス以外の何物でもありません。もちろん、円高基調自体は既に数年続いていることで、日本の関連各社は調達という観点においては様々な施策を実施しており、海外各地においてベストミックスでの原材料及び資材調達を行うようになっています。ただし、ここで問題となるのは、日本国内において人材を雇用している設計や研究といった部門の取り扱いです。我々が生産している製品の大半が日本国内では生産されていないという現状を鑑みるに、これらも含めた総合的なコスト競争力を高めると同時に、顧客に対して非常にきめ細かな提案やサービスを行うことができるという日本企業ならではのメリット、言い換えればジャパンブランドの良いところを強くアピールしていくことが重要だ

と考えております。具体的には、当社の場合ですと、調達については日本国内と中国の上海にまったく同じ機能を備えた拠点を設けており、上海の拠点を通じて、先ほどお話しましたベストミックスでの資材調達を行っています。もうひとつ重要となるのが、中国の子会社を通じて、単なる調達のみに留まらず、鋼板処理設備の設計から施工まで一式を受注できるというシステムを構築したことです。こうした方法は、当社だけではなく関連各社が既に行っていることでもあります。」

イメージとしてはより現地に密着した形へと進化しているということなのでしょうか？

「そうですね。まさに現地化であり、調達から建設まで様々なバリエーションでのビジネス展開が当然必要となってきます。日本的なものづくりの特徴である、ベストプロポーザーとして最良の提案を行うと同時に、施工から完成までのサービスは中国でもインドでも極めて高く評価いただけるものと思います。」

先ほどから、海外シフトの重要性をお話していただいているわけですが、そのためには海外でも活躍できる人材の育成が重要となると思うのですが、その辺りの取り組みはどのような状況でしょうか？

「これに関してはいくつか柱があります。ひとつは、人材を海外拠点・海外プロジェクトに送り込み、そこで経験を積んでもらうということです。当社では、現在若手も含めまして16名が海外で勤務しており、その中には営業職の他に経営そのものの経験を積ませるという意味で海外ジョイントベンチャーの総経理を任せている40代の人材も含まれております。200名強の社員の中の16名という数字は決して少ないものではありません。もうひとつは外国人の採用です。これも積極的に進めていくことになるでしょう。個人的な見解ではありますが、今後はビジネスの大きな舞台となりつつあるインドの技術者を現地で採用し、日本国内で一定期間研修を行い、母国で力を発揮してもらいたいと考えております。」

それでは最後に製鉄機械業界に対するメッセージをお願いします。

「我々の業界は、製鉄や金属加工、自動車や家電などを含む製造業までと裾野が広いのが特徴でもあります。この部分を把握し、業界の動きをしっかりと見極め、現在お客様が一番求めている、海外において競争力を持つ製品の生産がしっかりとできるシステムを提供していくことが何よりも重要だと考えております。更に新興国において、日本に追いつけ追い越せというムーブメントが高まってくるのもそう遠い未来の話ではありません。そうした競争に勝ち抜くためにも業界全体でジャパンブランドのシェア確立を目指して頑張っていきたいと思います。キーワードは『お客様の立場に立つこと』。これに尽きると思います。」

鋳片圧下装置の開発
～連鋳鋳片の内部品質向上（センターポロシティ低減）技術の確立～

新日鉄エンジニアリング株式会社
製鉄プラント事業部　製鉄 PE 第二部
商品技術室　連鋳・圧延技術グループ
松岡　幸弘

1．はじめに

日本の自動車・家電・造船・建機などの産業分野は、加工特性及び熱処理特性が優れ、かつ高強度な鋼材を要求してきている。特殊鋼と呼ばれるこれらの鋼材は、最終製品や部品の製造工程における品質向上・コスト低減の鍵を握り、日本国内製造業の競争力の根本を支える重要な素材であると言える。特殊鋼メーカが鋼材需要家の品質向上ニーズに応えるためには、中心偏析・センターポロシティ（微小空孔）・内部割れ・表面割れ等のブルーム鋳片品質問題を解消する必要があった。

当社では、1970年代より数々の鋳片品質向上技術を開発してきた。例えば、凝固末期の鋳片を圧下することで凝固収縮に伴う中心部の負圧化を防止し、中心偏析を改善する軽圧下装置を開発した。鋳片の未凝固域を圧下する軽圧下装置は、圧下量が過大であると内部割れや濃化溶鋼の逆流による負偏析が発生するため圧下量には制約がある。そのため、軽圧下装置では鋳片内部に残存するセンターポロシティを十分に改善することはできなかった。センターポロシティが鋳片内部に残存すると最終製品に表面疵・内面疵を発生させ、腐食や破壊の起点となる重大な問題を引き起こすため、普通鋼はもとより、高炭素鋼・高合金鋼・ステンレス鋼といった特殊鋼において特に低減が望まれてきた。

そこで当社は、ブルーム鋳片を圧下することによりセンターポロシティを低減する鋳片圧下装置を特殊鋼メーカと共同開発し、実機化に成功した。本稿では、開発した鋳片圧下装置の技術課題、効果及び設備の特徴について述べる。

2．鋳片圧下装置の主要技術課題

⑴　センターポロシティ生成メカニズム

連続鋳造鋳片のブルーム鋳片断面中央部には、凝固末期時の濃化溶鋼凝固収縮によりセンターポロシティ（直径１－10mm程度の微小な空孔）が発生する（図１参照）。この微小空孔が最終製品の棒鋼内に残存すると、棒鋼の機械加工面欠陥の原因となり、更には棒鋼の焼き入れ・熱処理時の内部割れの起点となる。このような内部欠陥を有する棒鋼は、工場出荷前に検査・処分され歩留まり低下となるため、センターポロシティ低減技術の開発が待ち望まれていた。

従前より凝固末期に鋳片を圧下することによりセンターポロシティの発生を防止する方法が提案されていたが、凝固界面近傍が脆弱な未凝固域での圧下は内部割れが生じるという問題があった。そこで当社では、鋳片を圧下して鋳片の内部割れを防止しながらセンタ

ーポロシティを減少させ、良好な鋳片の製造を可能にする鋳片圧下装置を開発・実機化した。

⑵　鋳片圧下装置の主要技術課題と主仕様

狭隘な連続鋳造設備内へ鋳片圧下装置を設置するには、高効率圧下が可能なプロセス設計及び圧下力・引抜トルクを最適化するハード設計が不可欠である。装置をコンパクト化するには、鋳片の変形特性及び圧延負荷特性（必要反力・トルク）を解明し、鋳片表面形状の変形を最小限に止め、鋳片中央部のセンターポロシティのみを効率良く圧下する必要があった。また、従来の圧延分野では経験のない連続鋳造設備特有の低速圧延負荷特性についても解明する必要があった。そこで疑似センターポロシティ（人工空孔）を加工した実鋳片を準備し、実鋳造速度にて圧延テストを実施し

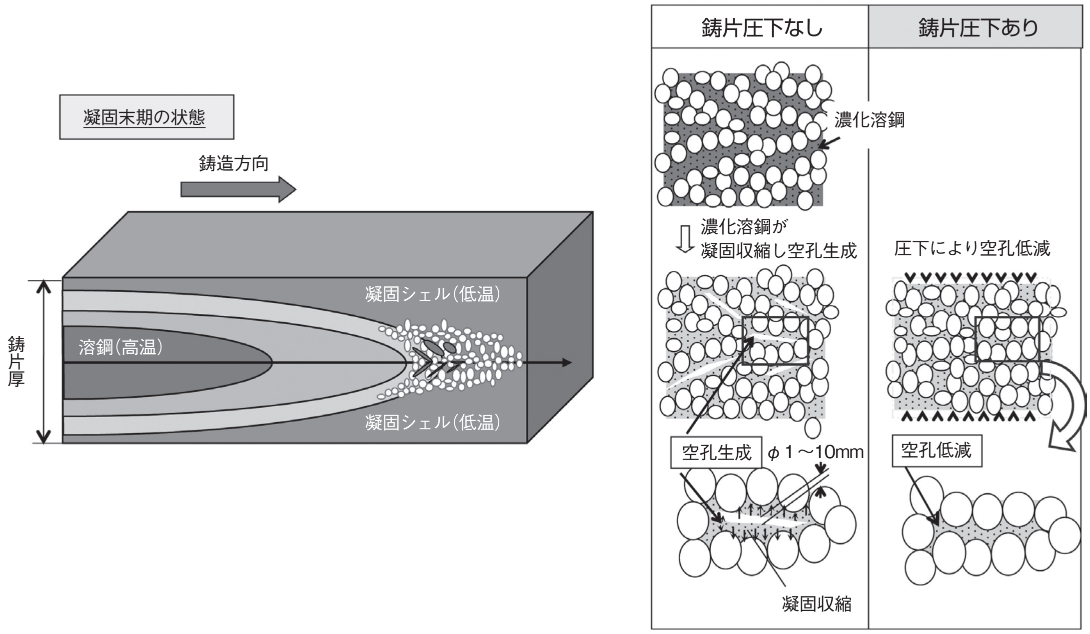


図1　センターポロシティ生成メカニズム

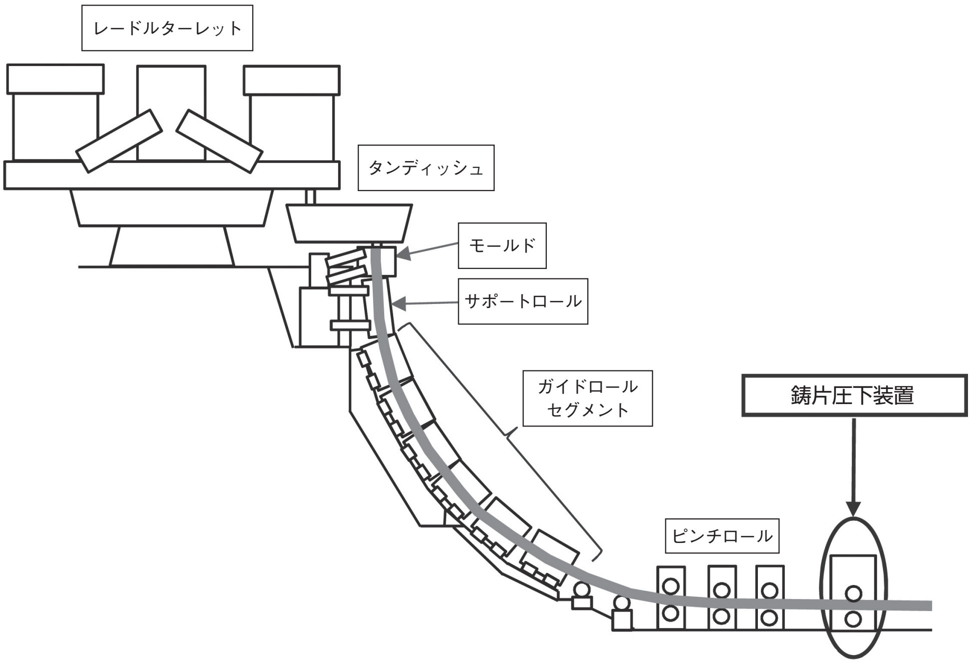


図2　鋳片下装置の設置位置

表１　鋳片圧下装置のハード主仕様

連続鋳造設備型式	大円孤湾曲型CC
鋳片サイズ	鋳片型格 ブルーム鋳片
上ロール	圧下ロール
下ロール	フラットロール
圧下方式	油圧固定スペーサ圧下方式
動力伝達方式	電動モータ＋減速機＋ユニバーサルジョイント（＋ウォーム減速機）

た。圧延テスト中の圧下力・モータートルクの負荷測定及び圧延後の鋳片形状測定・人工空孔つぶれ量の測定評価により、圧下による鋳片の変形特性を解明し、必要な圧下力・トルクを決定した。表１にハード主仕様を、図２に鋳片圧下装置の設置位置を示す。

３．鋳片圧下装置の効果

⑴　センターポロシティの低減効果

鋳片圧下装置を適用して製造したブルーム鋳片のセンターポロシティは減少した。図３に鋳片圧下装置未適用・適用の鋳片断面写真を示す。様々な鋼種で実湯テストを行ったところ、鋳片圧下装置適用のブルーム鋳片は全てにおいてセンターポロシティが低減したことから、この品質改善効果の鋼種依存性はなく、全ての鋼種に効果があることが分かった。

⑵　最終製品における鋳片圧下装置の効果

①　最終製品不良率低減

鋳片圧下装置を適用したブルーム鋳片から製造した棒鋼の超音波探傷検査を行い、内部欠陥の有無を調査した。鋳片圧下装置を適用した棒鋼製品には内部欠陥が発生していないことを確認し、歩留まり率を改善することができた。

②　生産性向上

センターポロシティに厳格な鋼種は、従来、通常より速度を下げて鋳造することによりセンターポロシティを低減してきた。このような鋼種（センターポロシティ厳格鋼種）に鋳片圧下装置を適用することにより、通常（非厳格鋼種）と同等の鋳造速度でセンターポロシティの低減が可能となるため、生産性が向上した。また、センターポロシティ量が多いため、従来はインゴット鋳造（IC）していた鋼種も、鋳片圧下装置適用により連続鋳造（CC）することが可能となり、生産性は更に向上した。

４．鋳片圧下装置の設備の特徴～装置構造及びレイアウト～

鋳片圧下装置の駆動装置は外置き方式、積載方式の２種類に分類される。外置き駆動方式の鋳片圧下装置は、上下ロールの駆動力を発生させる駆動装置をストランド外に設置し、水平方向のユニバーサルジョイントでロール及び鋳片に駆動力を伝える。鋳片圧下力を発生させる

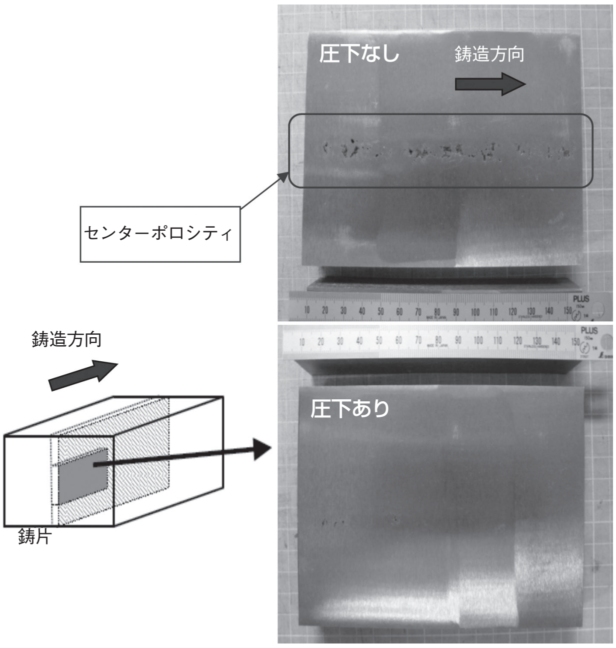


図３　鋳片断面写真

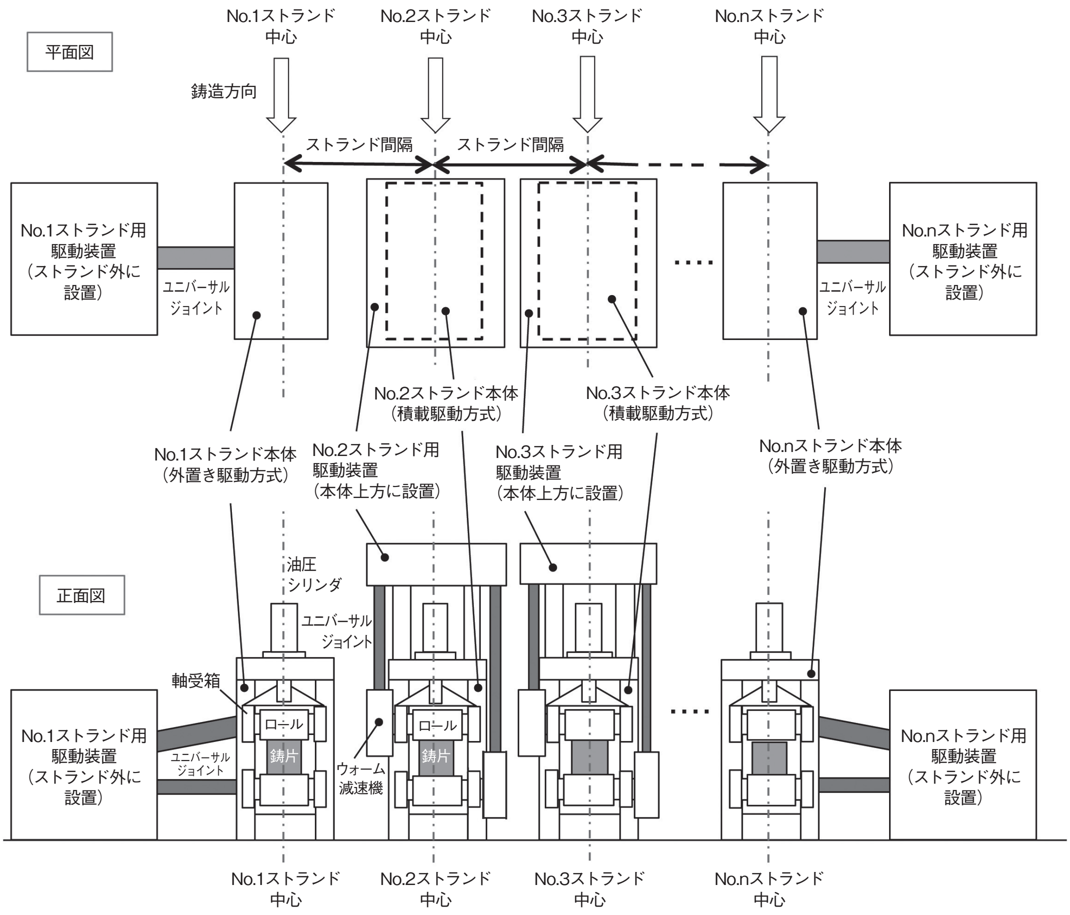


図４　鋳片圧下装置の多ストランド設置レイアウト

油圧シリンダを本体フレーム上方に設置し、軸受箱・ロールを介して圧下力を鋳片に作用させる。積載駆動方式の鋳片圧下装置は、駆動装置が本体フレーム上方のモーターベース上に設置される。上下ロールに直結されたウォーム減速機とモーターベース上の駆動装置とが垂直方向のユニバーサルジョイントで接続され、ロール及び鋳片に駆動力を伝える。

図４に鋳片圧下装置を３ストランド以上の多ストランドマシンに設置する時のレイアウトを示す。両端のストランドに外置き駆動方式の鋳片圧下装置、中央のストランドに積載駆動方式の鋳片圧下装置を配置し、狭隘な連続鋳造設備内へメニスカス面（モールド内溶鋼液面）から鋳造方向に対し同位置に鋳片圧下装置を設置している。これにより多ストランドマシンでも全ストランド同一操業条件で鋳片圧下装置を運転することができる。

５．おわりに

当社の鋳片圧下装置には以下の特徴がある。

⑴　鋳片圧下装置による鋳片品質向上効果

ブルーム鋳片にロール圧下を加えることによりセンターポロシティを低減させる圧下プロセスを開発し、実機テストで鋳片品質向上効果を確認した。この効果の鋼種依存性はなく、センターポロシティ改善ニーズを有する鋼種全てに効果があった。

⑵　鋳片圧下装置による歩留まり及び生産性向上

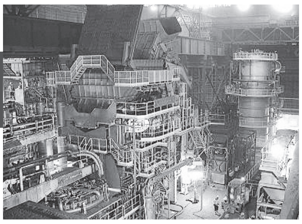
鋳片圧下装置適用のブルーム鋳片から圧延された棒鋼製品は、センターポロシティ起因の内部欠陥が低減した。また、鋳造速度アップやIC鋼種のCC化が可能となり、生産性が大幅に向上した。

⑶　鋳片圧下装置の設備の特徴

鋳片圧下装置には下記の特徴がある。

①　高効率圧下プロセス及びコンパクトな装置構造により、新設時のみならず改造にても連続鋳造設備内に設置を可能とする。

②　外置き駆動方式・積載駆動方式の鋳片圧下装置を組み合わせることにより、多ストランドマシンにおいても同一鋳造長の位置に設置を可能とする。



製鋼用電気炉の排熱回収システム

スチールプランテック株式会社
第１技術本部　製銑・環境技術部
技師　関　隆太郎

１．はじめに

電気炉は、製品トン当たりのCO_2排出量が高炉法に比べて少ない。スクラップ溶解式電気炉では1/4程度、DRI溶解式電気炉で1/2程度である。設備コストも高炉法に比べて、はるかに安価であり、世界各国で広く導入されている。現在、全世界の粗鋼生産量の約30%は電気炉により製鋼化されているが、その占める割合は今後増加すると推測される。

電気炉製鋼に用いる原料は､地域によって様々である。一般的に、電気炉における原料はスクラップであり、先進国では蓄積されたスクラップを利用する電気炉が多い。一方、自国内での発生量が少ない途上国では、スクラップの輸入を行っているところと、代替鉄源としてDRIやHBI等を使用しているところがある。特にDRIやHBIを使用している製鋼設備は、天然ガス産出地との関係が深い。

当社は、原料の異なる電気炉において、それぞれに最適な熱回収プロセスを提供する手法を開発した。本稿では、その一例として、スクラップ100%溶解電気炉とDRI100%連続溶解炉を例に挙げ、それぞれに最適な熱回収プロセスを紹介する。スクラップ100%溶解炉については、シャフト直結炉であるECOARCを紹介する。DRI100%連続溶解炉については、炉出口においてボイラによる熱エネルギー回収を行うシステムECORECSを紹介する。

２．電気炉におけるエネルギーバランス

ミニミルにおけるエネルギー消費量の内訳としては、電気炉で使用するエネルギーがその大半を占める。

図１に一般的なスクラップ溶解を行う電気炉のエネルギーバランスを示す。全入熱量770kWh/tonに対し、製品である溶鋼への出熱370kWh/tonを除いた出熱では、排ガスによる損失が最も大きな割合を占める。その値は280kWh/tonで、全入熱の約36%を占める。排ガスは、電気炉の後段の集塵設備において直接あるいは間接冷却を受け、更に大気吸引による合流希釈等により、バグフィルタを通過可能な温度（およそ100～200℃程度）にて大気へと放散される。

また、図２にDRI溶解炉での典型的なエネルギーバランスを示す。DRI比率は100%、DRI装入温度は常温とした。DRI溶解においては、原料中のFeOの還元が必要なため、電力原単位は600kWh/ton程度となっている。ここでも全入出熱量1,050kWh/tonに対し、排ガスによる損失熱量は430kWh/tonと全体の40%を占めている。

このように、出熱で最も大きな割合を占める排ガス熱エネルギーを、効率良く回収することが電気炉における熱回収のキーポイントとなる。しかしながら、次章以降で述べるように、スクラップ溶解炉とDRI溶解炉では炉体からの排ガス温度・成分・流量等の発生パターンが大きく異なるので、その熱回収方法についてもそれぞれに

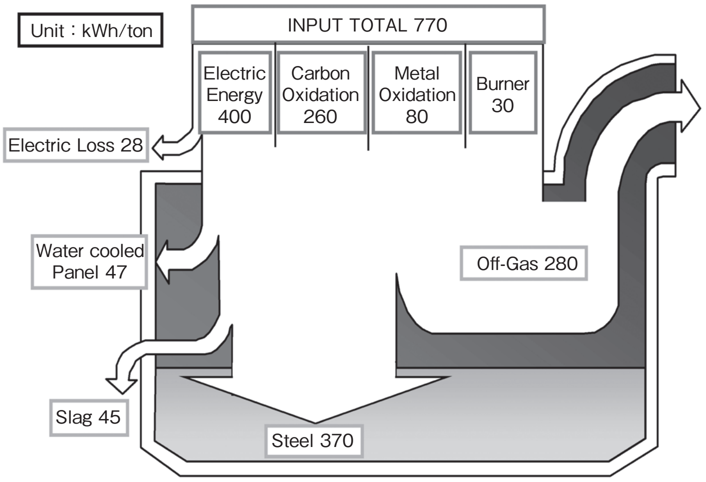


図１　スクラップ溶解炉のエネルギーバランス

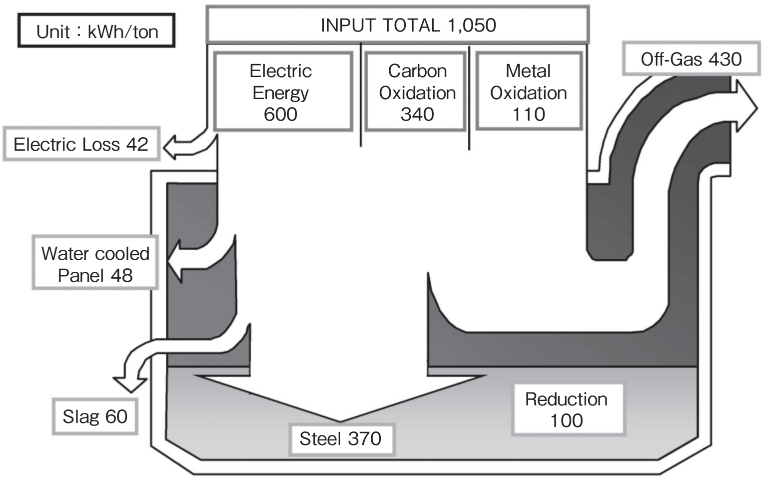


図２　DRI溶解炉のエネルギーバランス

最適な方法を検討していくことが必要である。

３．スクラップ溶解炉における熱回収技術

⑴　スクラップ溶解電気炉のガス発生パターン

スクラップ溶解炉での熱回収について考察を行う。図３にバケット装入を行う電気炉における排ガス温度の発生パターンを示す。初回バケット装入後に通電を開始し、スクラップの溶解が始まる。スクラップ溶解が進むにつれ、電気炉出口エルボにおける排ガス温度は上昇する。ところが、追加バケットを装入する際、電力投入及び酸素カッティングをいったん停止し、炉蓋を開けて追加スクラップ装入を行うため、炉外に排ガスの熱エネルギーが放出され、エルボ出口の排ガス温度は急激に下がる。再び炉蓋を閉め、電力投入、酸素カッティングを行うことにより、エルボ出口の排ガス温度は上昇する。

スクラップがほぼ溶け落ちて、炉内の溶鋼量が増すことにより、溶鋼からのCOガス発生量が増え、エルボ出口ガス温度はピークを迎える。そのままの状態で精錬作業が続き、所定の溶鋼温度になった時点で出鋼となる。出鋼時には電力投入、酸素／カーボン投入を停止するので再び排ガス温度は急激に下降する。

⑵　スクラップ溶解炉における排熱回収技術－ECOARC

上記に示したようなスクラップ溶解炉での熱エネルギー回収方法としては、炉蓋の開放により放出されていた排ガスの熱エネルギーを利用する、排ガス－スクラップ間で熱交換を行うシャフト型スクラップ予熱方法が有効である。過去にも様々な方法でのスクラップ

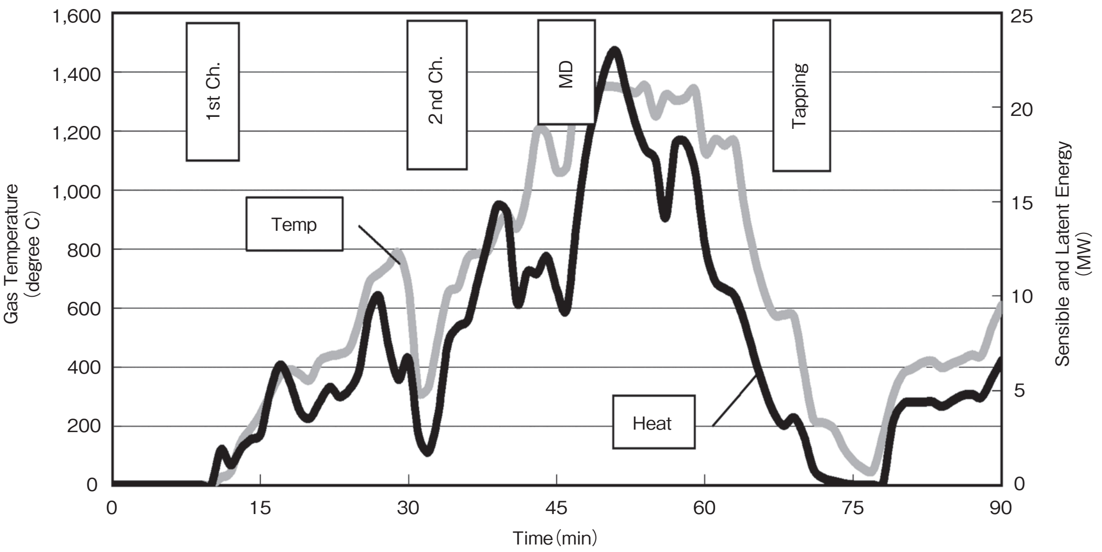


図３　スクラップ電気炉出口エルボ付近における排ガス温度及び熱量の推移

予熱装置が開発されているが、その回収熱量は50～100kWh/ton程度の効果である。

当社ではこれまでのスクラップ予熱装置の問題点を調査して多くの課題をクリアし、現在世界で最もスクラップ予熱効率が高い新式高効率アーク炉ECOARC（Ecological friendly and Economical Arc Furnace）を実用化している。 高温のスクラップ予熱効果と密閉型による侵入空気低減により、電力原単位低減効果は150kWh/tonに達している。

ECOARC本体の概念を図４に示す。予熱シャフトは炉殻と直結していて炉内への侵入空気を極小としている。常時、溶鋼が炉内に大量に存在するフラットバス操業が基本で、スクラップ搬送設備でシャフト上部より装入されるスクラップは、下部が高温の溶鋼に接触しながら少しずつ溶解していく。スクラップ予熱時に発生する未燃ガス分やダイオキシン類は、後続の２次燃焼室で燃焼熱分解され、更に散水冷却により急冷後、集塵して大気放散される。

図５にECOARCのエネルギーバランスを示す。スクラップを予熱するシャフトは炉体に直結しており、炉内より発生した排ガスは直ちにスクラップと熱交換を行う。これにより、排ガスとスクラップの間で効率の良い熱交換が行われ、電力原単位250kWh/ton（導入前より150kWh/tonの削減効果）を達成している。

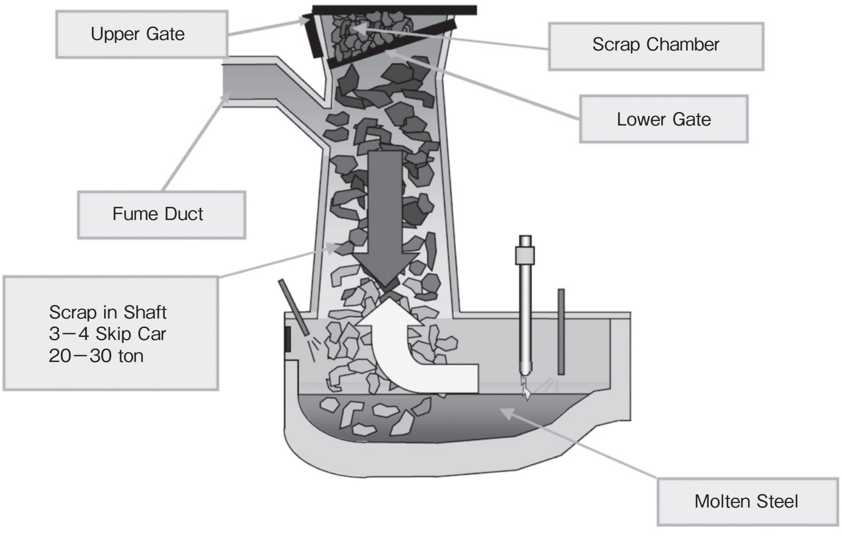


図４　ECOARC概念図

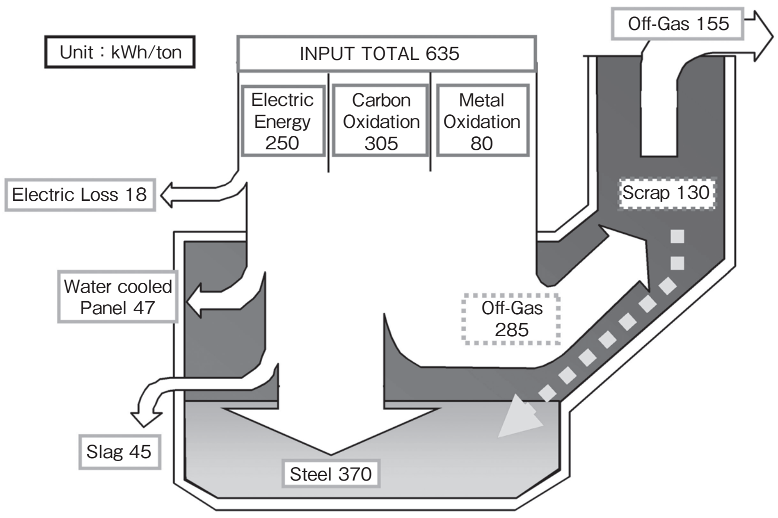


図５　ECOARCのエネルギーバランス

表１　ECOARC供給実績

稼働年	メーカ	国	主仕様
2001	岸和田製鋼㈱	日本	70トン AC
2005	JFE条鋼㈱ 姫路製造所	日本	140トン AC
2008	JFE条鋼㈱ 仙台製造所	日本	130トン AC
2010	東国製鋼 仁川製造所	韓国	120トン AC

表１にECOARCの供給実績を示す。現在までに３基が商用稼働しており、いずれの工場でも電力原単位削減、生産性向上の効果が確認されている。2010（平成22）年冬には韓国／東国製鋼にて４号機が稼働した。

４．DRI連続溶解炉における熱回収技術

⑴　DRI溶解電気炉のガス発生パターン

スクラップの国内発生が少ない地域においては、DRIを原料とした電気炉溶解を行っている。DRI溶解炉は、スクラップを主体とした溶解方法と異なるため、排ガスの発生パターンも大きく異なる。

図６に示すように、DRI連続溶解においては、炉蓋が開放されずに原料送入されるため、エルボ出口での排ガスの温度、成分等が比較的安定した状態で推移する。それに伴い、ガスダクト冷却水の吸熱量も安定して推移する。このような場合、ガスダクト冷却水により排ガスの熱エネルギーを回収するボイラ熱回収の適

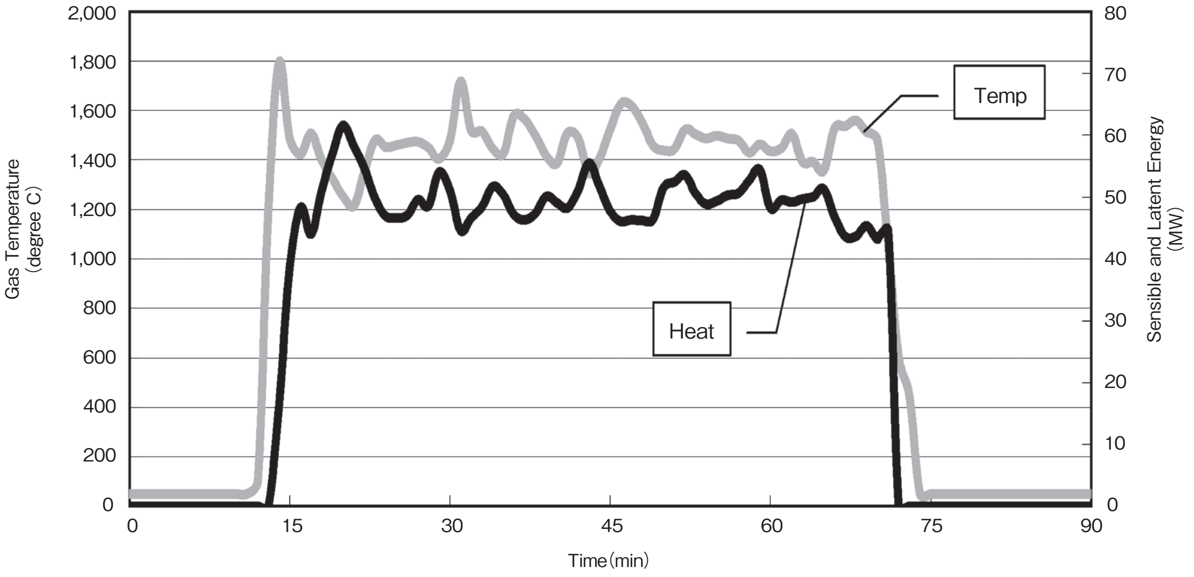


図６　DRI電気炉出口エルボ付近における排ガス温度及び熱量の推移

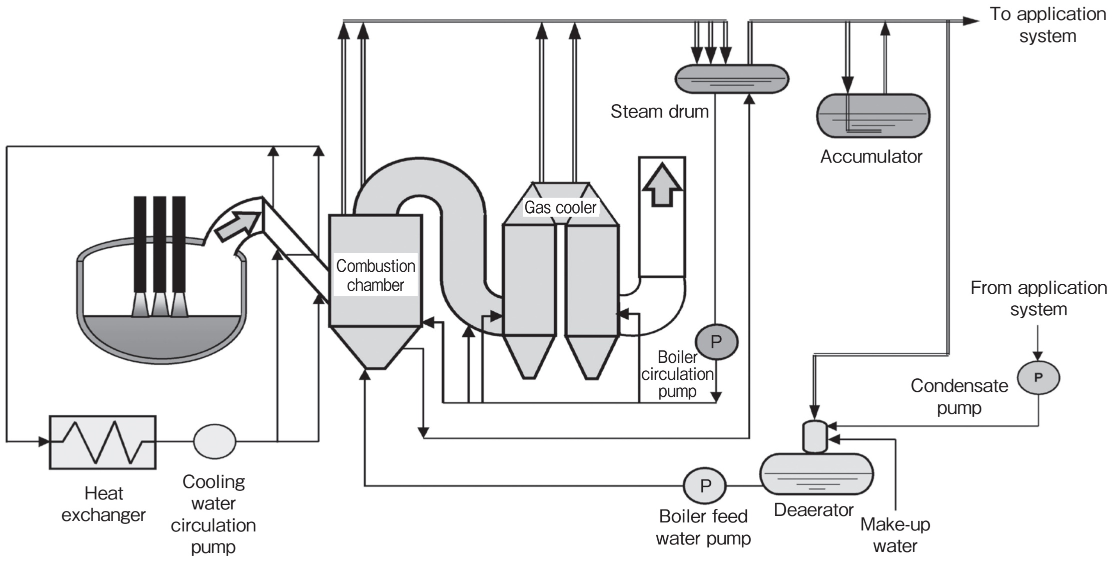


図7　ECORECSのシステム構成

用が有効である。シャフトタイプの予熱装置の適用に関しては、DRIの場合、その粒子の大きさが小さく、またシャフト内で半溶融状態になる恐れがあるため、シャフト間の通気性を悪くし、不向きである。

⑵　DRI連続溶解炉における排熱回収技術－ECORECS

当社は電気炉におけるボイラ熱回収のシステムとして、ECORECS（Ecological and Economical heat Recovery System）を開発した。そのシステム構成を図７に示す。メンブレンパネルを用いた熱回収用煙道構造を有している点、アキュムレータにより供給蒸気を平滑化している点など、転炉排ガス処理設備OG SYSTEMを踏襲している。

ボイラ化したのは、燃焼室からそれ以降につながる排ガスダクトである。エルボと燃焼室の間にあるダクトは空気流入時に動く稼働部であるため、強制水冷方式としている。ボイラシステムは脱気器、蒸気ドラム、ボイラ式ガス冷却器、アキュムレータ及び給水ポンプ、循環ポンプにより構成される。脱気器で脱気・加熱さ

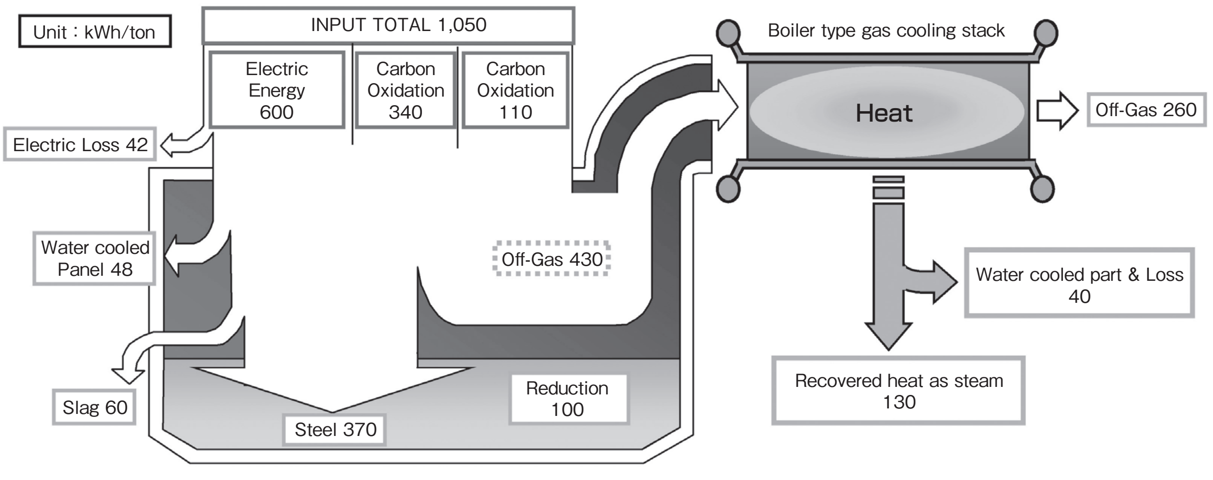


図8　ECORECSのエネルギーバランス

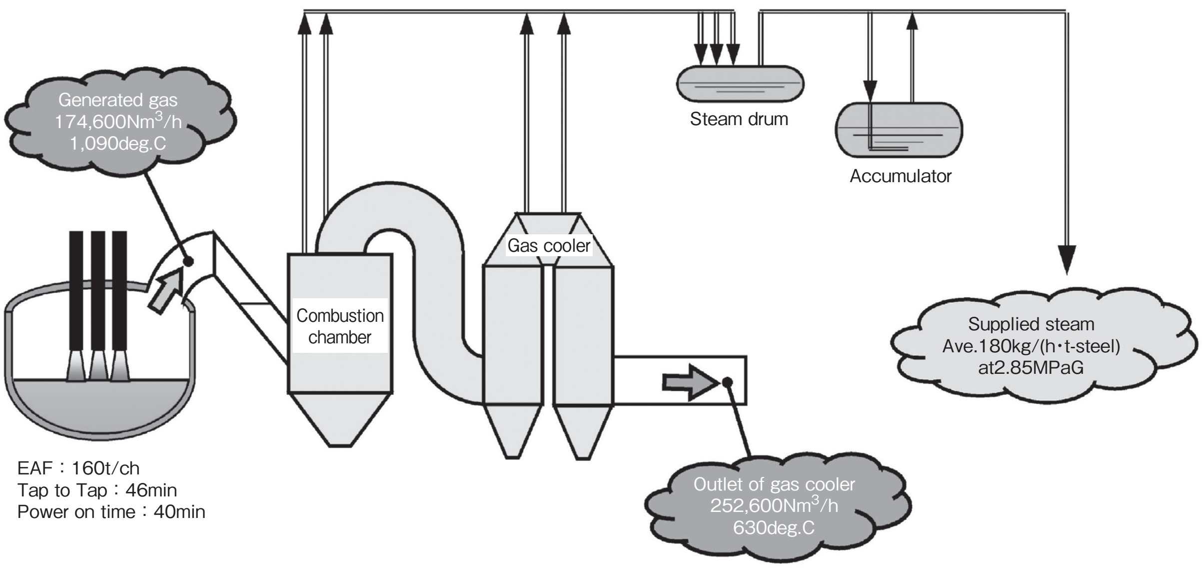


図９　ECORECSのエネルギー回収量

れた給水は給水ポンプで送水され、節炭器として構成された燃焼室の一部を通ることで予熱され、ボイラドラムへ給水される。次に、水は循環ポンプでガス冷却器内を循環しながら、冷却器内部を通る排ガスの熱エネルギーを吸収し、汽水混合の飽和蒸気としてボイラドラムへ戻る。ボイラドラム内では、飽和蒸気と飽和水に汽水分離され、水は冷却器内を再循環し、蒸気は蒸気発生量の変動を吸収するアキュムレータを介し、必要に応じて２次利用設備に供給される。ボイラの運転は最高使用圧力4.1MPa、最高使用温度253℃の飽和蒸気の状態で行い、蒸気体積を可能な限り小さくなるようにすることで、軽量コンパクトなシステムとしている。

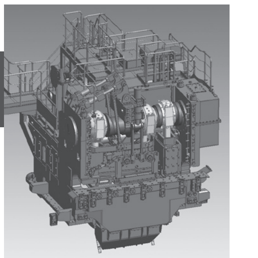
図８にECORECSのエネルギーバランスを示す。ボイラ式ガス冷却器を採用することにより、排ガス熱エネルギーの30％を飽和蒸気として回収することができる。

この飽和蒸気による排熱の回収システムとしては、図９に示す条件下で180kg/h･ton-steelの蒸気を生成し、連続供給が可能である。

ボイラによる排熱回収では、スクラップ溶解電気炉のエネルギー原単位削減のように、その回収したエネルギーを電気炉自体の生産性を上げることに、直接的に還元することはできないが、例えば蒸気は、製鋼工場内のVD/RH設備や自家発電設備、空気分離装置、冷凍機に使用することができる。また、中東諸国で急増している海水淡水化設備や、これから増えていくことが予想されるCO_2分離・回収設備にも応用することができる。蒸気は化石燃料に変わり得る大きなエネルギー源であり、またCO_2削減に寄与できる。

５．おわりに

電気炉におけるエネルギー回収については、画一的な排熱回収方法ではなく、その炉に合う排熱回収方法を適用するべきである。エネルギーバランス、排ガス温度及び熱量推移、排ガス組成等を考慮すると、原則的には、原料にスクラップを使用している電気炉にはスクラップ予熱を、原料にDRIを使用している炉にはボイラを適用することが推奨される。



厚板用せん断機の紹介

スチールプランテック株式会社
第２技術本部　圧延技術部
柳　政宏

１．はじめに

造船や圧力容器、大径鋼管等の素材となる鋼板は厚板圧延工場で製造される。日本国内で稼働中の厚板圧延工場は、主に1960年代後半から1970年代に建設されたものが多い。

一方、新興国においては新厚板工場の建設ラッシュがあり、東アジア地域の中国・韓国だけを見ても、2001年以降、約10年の間に4000～5000mm幅クラスの厚板圧延工場が20ライン以上新設された。これらの新工場では、厚板市場の要求に伴って高抗張力鋼板の製造が求められており、主要設備のひとつであるせん断機に対しても、高抗張力鋼板を精度良くせん断することが要求されている。

本稿では、これらの要求を実現し、従来機に比較して高機能化した新型せん断機について紹介する。

２．厚板せん断機の配置

厚板圧延工場には、圧延後冷却された鋼板を所定寸法に整えるために、せん断機によるせん断・ガス溶断・レーザ切断等が用いられる。最近では、一般的に板厚50mmまでの鋼板の切断にせん断機が利用されており、そのせん断機はオンラインに配置され高速にせん断処理を行う。なお、厚さ50mmを超える厚物や需要先の指定がある鋼板を切断する場合には、鋼板をオフラインに払い出した後、ガス溶断やレーザ切断等を用いる。

せん断機を用途別に分類すると、長手方向分割せん断機、耳切せん断機、幅方向分割せん断機に分類できる。また、目的別には一般的にクロップシャー、ダブルサイドシャー、スリッティングシャー、エンドシャーの名称で呼ばれる[1)]。

厚板圧延工場におけるせん断機のレイアウト例を図１に、オンラインせん断フロー例を図２に示す。

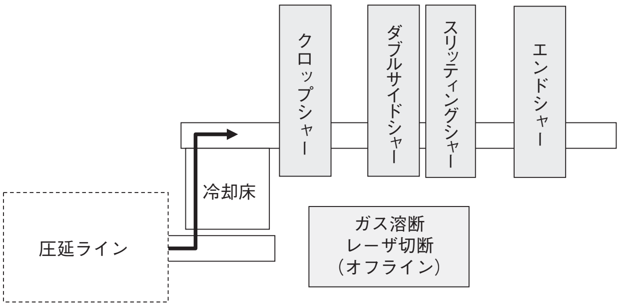


図１　厚板圧延工場せん断機レイアウト例

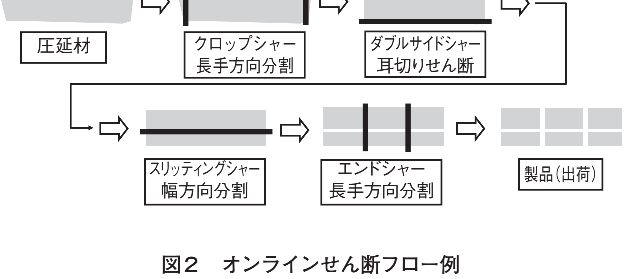


図２　オンラインせん断フロー例

3．厚板せん断機の概要

最近の国外向け案件においては、厚さ40mmまでは最大抗張力が1200MPa、厚さ50mmまでは最大抗張力が750MPaの鋼板を切断することがせん断機の標準仕様として求められる。厚く、高い抗張力をもった鋼板をせん断する場合にはより大きなせん断反力が発生することになり、それに耐えうる剛性・機能を持ったせん断機が必要となる。また、近年ではほとんどの厚板せん断機はその目的にかかわらずローリングカット（図３参照）方式が採用されている。ローリングカット方式の主な特徴を以下に挙げる。

① せん断中の上ナイフによる鋼板の押し下げ量が少ない。

② ①のため、せん断後の鋼板の曲げ量やだれ量等の変形が比較的少ない。

③ 上ナイフと鋼板せん断断面の接触時間（ストローク）が短く、ナイフ側面の磨耗が少ない。

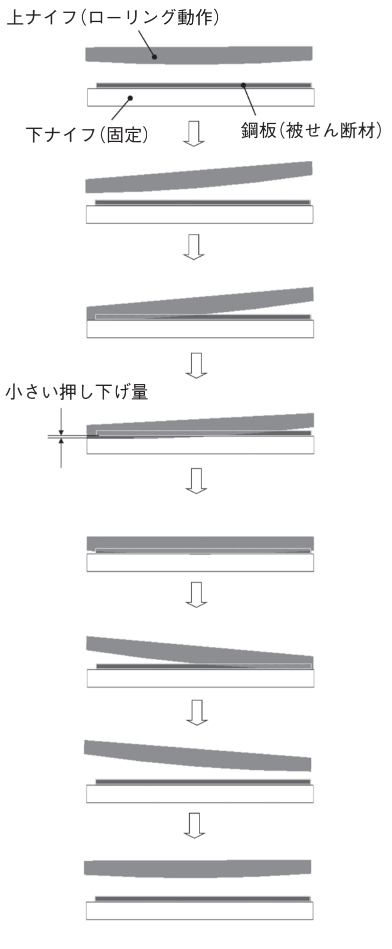


図３　ローリングカットモーション

4．新型せん断機（ダブルサイドシャー）の開発

当社では、厚板せん断機のうち、新設だけでなく更新需要も見込まれるダブルサイドシャーに焦点を絞って開発した。

従来のダブルサイドシャーは、３軸３クランクタイプが最も一般的である。その概略構成を図４に示す[2)]。幅せん断用上ナイフがローリング動作をして鋼板の耳切りせん断を行い、同時にスクラップせん断用上ナイフが上下動作をすることで耳切り部を短冊状にスクラップとして切り落とす機能を持っている。幅せん断ナイフとスクラップせん断ナイフは同一駆動系で動作し、異なったクランク半径を持つ３本のクランクシャフトによって適切なタイミングでせん断が行われる。近年、建設されたほとんどの新厚板工場にはこのタイプのダブルサイドシャーが設置されており、厚板せん断用ダブルサイドシャーの標準機として認知され、その機能・性能に対する評価も高い。

しかしながら、上述のダブルサイドシャー（以下、従来機）は1970年代に開発されたもので、その後大きな構造変更がなされてこなかったため、３本のクランクシャフトの位相を合わせるための煩雑で精度の求められる組立作業に熟練技術を要する等の課題があった。

これらの背景から、当社は従来機が持っている有効な

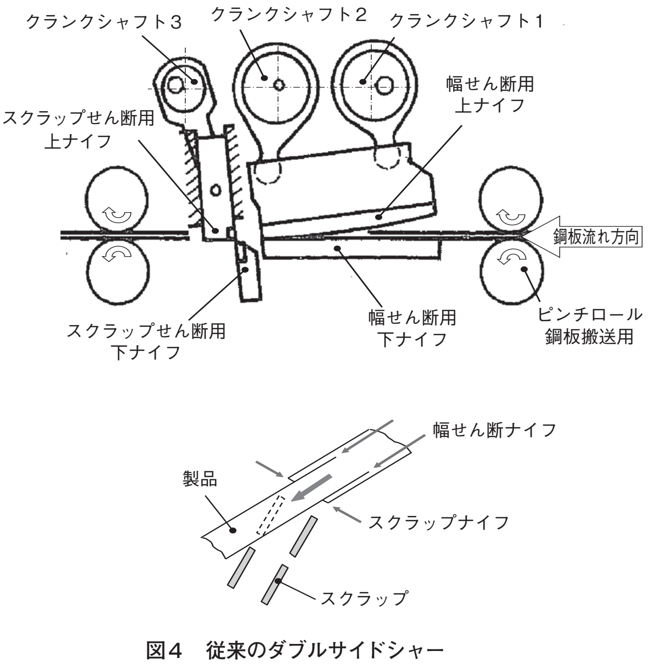


図４　従来のダブルサイドシャー

機能は省略せず、高機能化・組立の簡便化、更にはメンテナンス性の向上を図った「新型・1軸3クランクタイプダブルサイドシャー」(以下、新型1軸DSS) を開発した。新型1軸DSSと従来機の構造上の大きな違いは、クランクシャフトの数とその配列にある(図5参照)。新型1軸DSSは1本のクランクシャフトを鋼板流れと平行に配置し、その1軸上に3ヶ所のクランク(偏芯部)を持たせた。これにより、従来機において必要であった内部ギヤ噛み合い部の位相合わせを不要とし、組立の簡単化・メンテナンスの容易化を実現した。

更に、新型1軸DSSでは下記のような特徴をもつ新ナイフモーションを採用した。

① 摺動磨耗のためブッシュの定期交換が必要であったローリングモーション案内部へのローラーベアリングの採用や、スクラップせん断用上ナイフ摺動案内部のギャップレス化を図ることで、せん断の高精度化を実現した。

② 上下ナイフすきま調整時に幅せん断用上ナイフを完全平行移動する機構に変更し、せん断機の操業に非常に重要な要素となる上下ナイフすきまの計測や調整をより正確に行うことができる。

なお、下記に示す従来機の主な機能については、新型1軸DSSにおいても装備している。

① 幅せん断用上ナイフと背面ガイドの摺動部はバランス機構により常に接触させ、ナイフの動きを正確に維持する。

② 幅せん断用上ナイフのリトラクト機構により、せん断後上ナイフを鋼板せん断面から横逃げさせることで、鋼板のピックアップ防止とナイフの磨耗減少対策を施す。

③ メカニカル連動タイプのホールドダウン装置によりせん断中鋼板を保持し、せん断時の横力による鋼

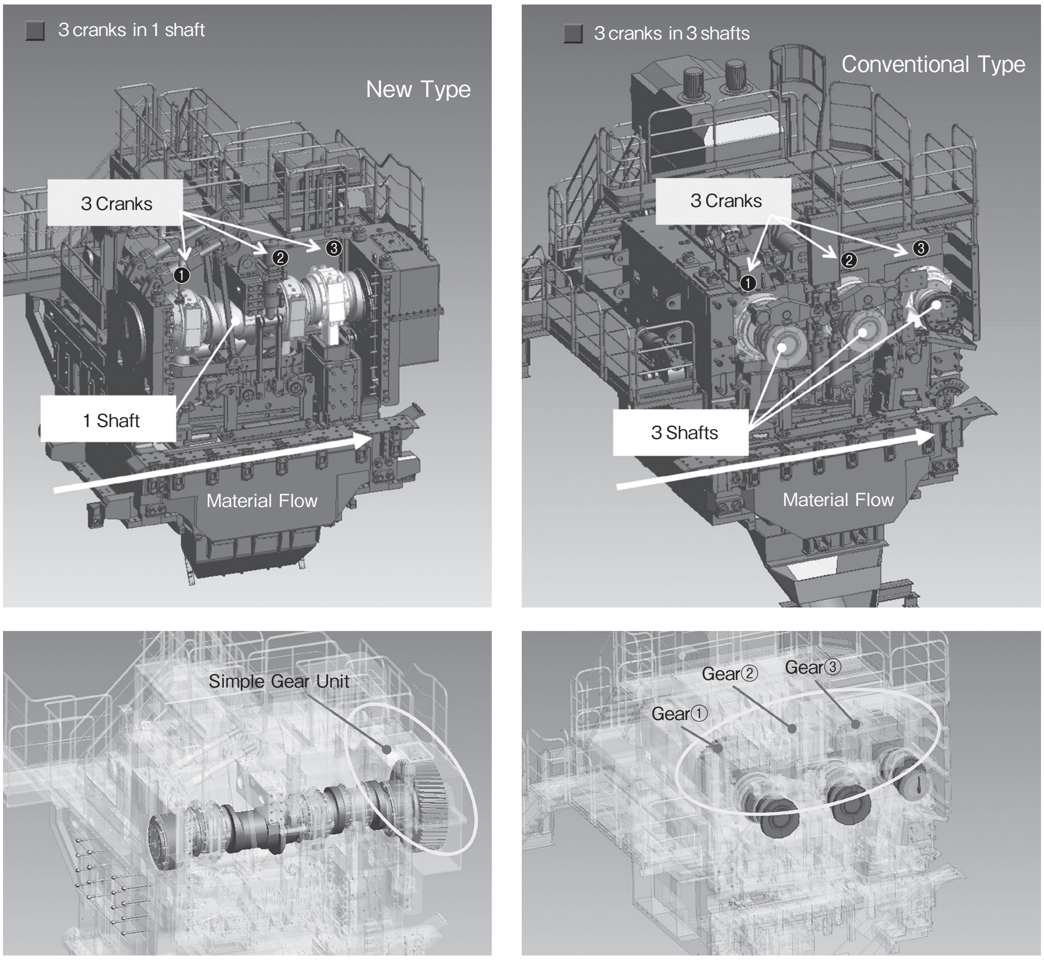


図5　新型・1軸3クランクタイプダブルサイドシャー(左)と従来のダブルサイドシャー(右)

板のずれを防止、板キャンバの減少を図る。

④　幅せん断用ナイフ交換は上下ナイフ同時自動交換方式を採用し、短時間でのナイフ交換に対応する。

新型１軸DSSの開発に当たっては、高荷重化対応のために解析シミュレーションモデルを活用し、クランクシャフト・ハウジング・その他主要構成部品の新設計を行った。せん断時に発生する反力やその荷重点等の荷重条件の設定が解析結果の信頼性につながるが、当社独自に開発した厚板せん断機用せん断力計算プログラムによる荷重条件を用いた解析を行った結果と、実機でのせん断時のひずみ・応力測定の結果との比較によれば、その結果は非常に良く合致しており、せん断力計算プログラム及び解析シミュレーションモデルの妥当性・信頼性が高いことを示した。

図６及び図７に解析結果の一例を示す。

５．おわりに

当社が開発した「新型・１軸３クランクタイプダブルサイドシャー」は、従来機の利点を活かしつつ大きく構造変更することで、従来機と比較してより良いメンテナンス性を実現した。更に、その構造上の特徴からコンパクト化も達成し、従来機からの更新需要にも応えるものとなった。また、信頼性のある解析シュミレーションモデルを活用して新設計を行い、機器要求仕様を十分満足する剛性・強度を持ったせん断機として実機化した。

その１号機は現在、国内厚板工場で順調に稼働中である。今後も厚板工場で要求される能力を十分に備えた新型せん断機として提案していきたい。

<参考文献>
1）機械工学便覧、γ1産業機械・装置、第５章製鉄機械
2）大崎謙、渡利博一「厚板剪断設備」、『川崎重工技報』第88号、1985年４月

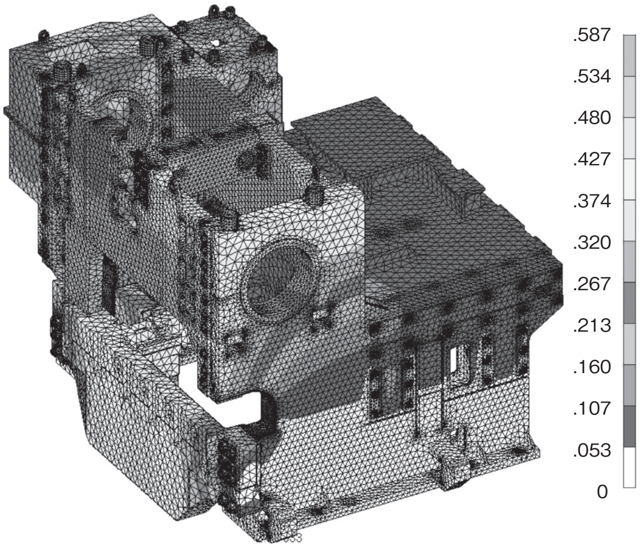


図６　せん断時の主要構成部品の変位分布（被せん断材：板厚50mm、抗張力520MPa）

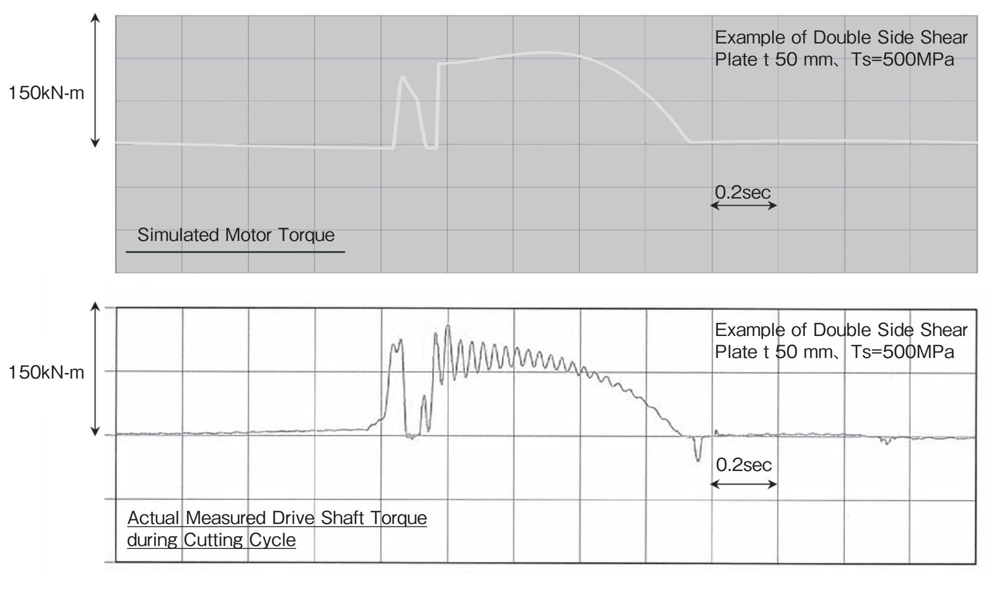
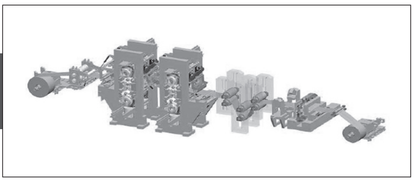


図７　モータ出力軸の計算トルク（上）と実践での実測トルク（下）



鋼板圧延連続化のための新マッシュシーム溶接機の開発

三菱日立製鉄機械株式会社
技術開発部　富永　憲明

三菱日立製鉄機械株式会社
営業第一部　田所　寛樹

1．はじめに

60万トンから80万トンクラスのニーズに対応する冷間圧延設備として、当社では２スタンド可逆圧延設備（2RCM）もしくはシングルスタンド可逆圧延設備（RCM）２台を適用してきた。これら可逆圧延方式では、コイル先端・尾端部をリールに巻き付けた状態で最終パスまで圧延を継続するため、コイル先尾端部に残る未圧延部がスクラップ処理される。このスクラップ量は全生産量に対し2RCMで6.5%程度、RCMで2.5%程度に及ぶ。この歩留まりを改善する技術として、当社ではコイルを循環させながら一方向に連続して圧延し、所定の板厚まで複数回圧延する新冷間圧延システム（図１参照）を開発し、スクラップ量を0.3%まで削減できることを確認した。

本稿では、そのキー技術のひとつである耐圧延性を有する新マッシュシーム溶接機について紹介する。

2．マッシュシーム溶接機適用上の課題

現在、冷間圧延ラインでは突合せ溶接方式であるレーザやフラッシュバット溶接が用いられ、連続焼鈍ライン（CAL）、連続メッキライン（CGL）等の軽圧下ラインではマッシュシーム溶接機（MSW）が適用されている。本開発ではMSWの新冷間圧延システムへの適用を検討した。マッシュシーム溶接は重ね合わせた板材の上下を電極輪で押圧しながら通電し、材料の抵抗発熱により接合

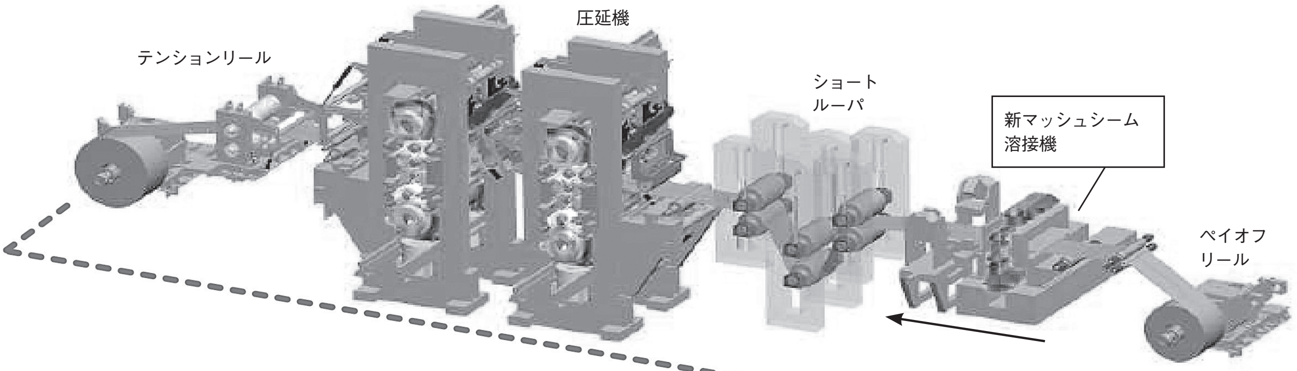


図１　新圧延システム

させる溶接方法である。図２に示すように、溶接部近傍は母材よりも厚く、重ね合わせた端部近傍には段差が生じ、接合部は溶融接合部（ナゲット）と固相接合部からなるのが特徴である。

このMSWを新冷間圧延システムに適用するためには、次の２つの課題をクリアする必要がある。

① 耐圧延性があること

② 最大板厚６mmまで溶接可能であること

３．耐圧延性の向上

MSWは他の溶接方法と同様に溶接条件が適切であれば、エリクセン試験で母材以上の強度を有するが、一般的に圧延ラインには適用されてこなかった。この要因として、図２に示すマッシュシーム溶接部特有の段差形状及び固相接合部の接合不良が圧延変形による継ぎ手強度の低下を生じさせているのではないかと考えた。そこで、溶接段差の平坦化と固相接合部の接合率向上方法について検討したので以下に述べる。

⑴ 段差の平坦化

① 段差の平坦化技術

溶接部段差を低減させる従来技術には、マッシュシーム溶接直後に溶接線方向へ圧延するスウェージングの手法があるが、この手法にクロス圧延技術[1)]を加えることにより、溶接部を溶接線直角方向にも変形させ、より滑らかな形状に段差を平坦化する技術を開発した。

マッシュシーム溶接の溶接部は溶接部中心に対し、点対称の位置に段差が形成される。

図３に示すように、上下スウェージングロールを溶接線に対し、互いにクロス（θ_U、θ_L）させて溶接線を圧延すると溶接線直角方向にせん断力（F_{SU}、F_{SL}）が作用し、塑性変形を与えることができる。せん断力の向きは、スウェージングロールをクロスする向きにより設定可能である。クロス角度は溶接部段差が重ならず平坦化される方向に設定した。図３に段差を平坦化する場合に設定すべきスウェージングロールのクロス方向を示す。

② 板厚２mmの溶接及びクロススウェージング例

この原理を板厚２mmの低炭素鋼のマッシュシーム溶接に適用した事例を図４に示す。

図４(a)は溶接直後のもので、溶接部と母材間に高さ0.42mm、角度75度の段差が形成された。

図４(b)は溶接後、従来通りクロスなし（θ＝０度）でスウェージングしたものであるが、段差が押し込まれたことによる折れ込み疵（Ａ部）の発生が見られる。このまま圧延を行い圧下率を上げていくと、折れ込み疵直下での応力・歪みの蓄積により、ある板厚で破断する可能性が生じる。

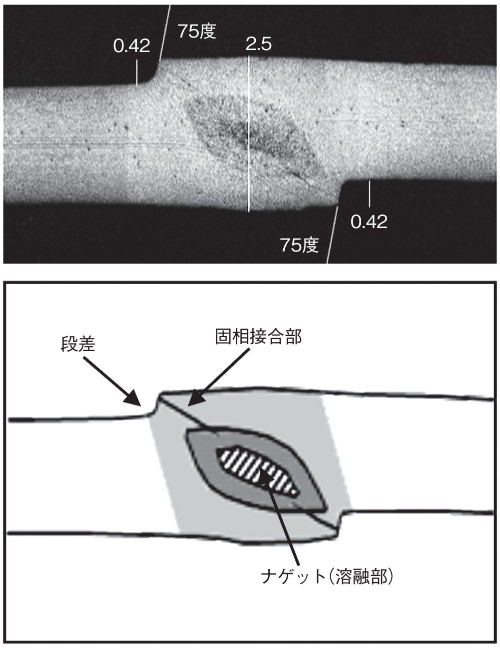


図２　MSWによる溶接形状

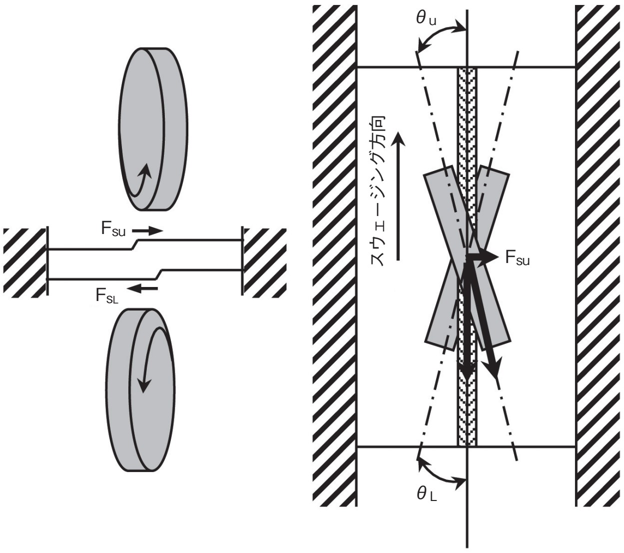


図３　クロススウェージングの原理

図４(c)は溶接直後にクロススウェージング（θ＝３度）した結果である。クロススウェージングにより圧延に有害な段差は平坦化され、折れ込み疵もなく無害化されている。

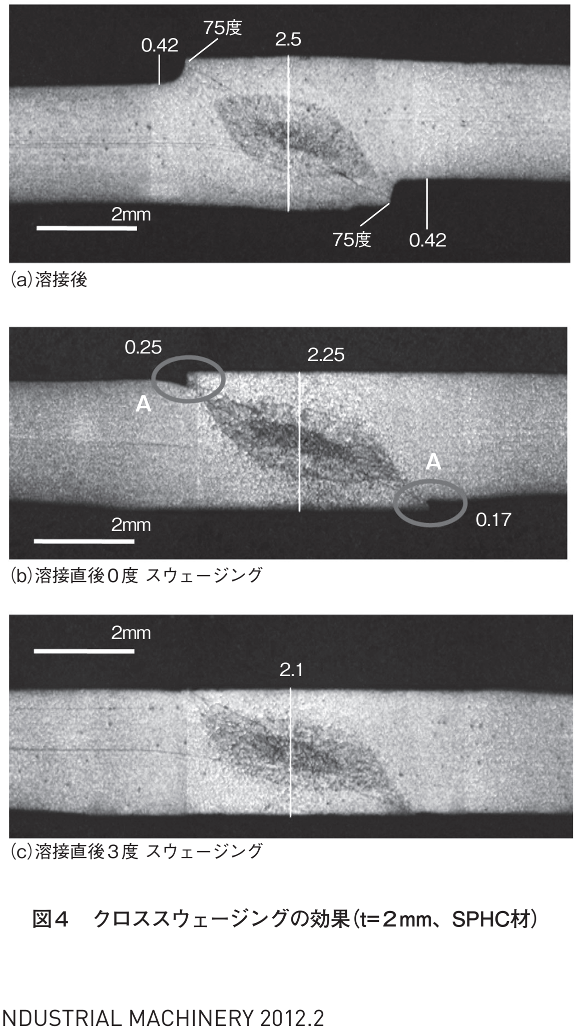
⑵　**接合率向上**

次の課題は接合率の向上である。図２に示したように材料表面近傍は固相接合部であり、溶接時に面圧と温度がある程度以上確保されないと所定の接合強度が得られない。

溶接条件が不適切で接合状態の悪い板を圧延していくと、接合線の表面近傍の固相接合部が剥離し亀裂となって現れてくる。圧下率が上昇していくと圧延途中で破断する可能性が生じる。従って材質と板厚に応じて溶接条件（電流、加圧力、速度、重ね代等）を適切に選定する必要がある。

①　電流と加圧力の影響

初期板厚3.2mm低炭素鋼板の溶接試験を実施した例を図５に示す。溶接速度は一定で段階的に加圧力と電流値を上げて、チリ発生限界手前の接合条件



(a)溶接後

(b)溶接直後０度 スウェージング

(c)溶接直後３度 スウェージング

図４　クロススウェージングの効果(t=２mm、SPHC材)

を求めた。溶接部断面をマクロまたはミクロ分析し、接合率を評価した。以下に接合率の定義を示す。

β＝(Lw/Lt)×100 … ⑴

β：接合率(％)

Lw：接合した溶接線長さ(mm)

Lt：全溶接線長さ(mm)

図５の(a)及び(b)は、比較の対象とした溶接条件を示しており、以下条件(a)、条件(b)と表す。

また、図６に形状変化率（C_t(－)）と接合率の関係を示す。形状変化率は次式で定義した。

Ct＝(B/tw)/(δ/to)… ⑵

B：溶接幅(mm)

tw：溶接厚み(mm)

δ：初期重ね代(mm)

to：母材厚み(mm)

加圧力を上げると形状変化率が高くなり、接触面積の増加に伴い電流を増加させることができるので、チリ発生限界も上がり、鋼板接合線端部まで温度が上昇して接合率を向上することができる。

図６に溶接後の断面マクロ写真を示す。

条件(a)では加圧力、電流共に低く形状変化率が約６(－)と低いため、溶接段差も大きく鋼板端部付近に固相線が比較的はっきり見えているのが分かる。

しかし、条件(b)では形状変化率が約10(－)と高く、鋼板端部の固相線が消失し、接合率が約100％と非常に良好な溶接継手が得られた。

②　熱バランス評価

図６に示した接合率の差が生じた原因を究明するため、以下に示す熱バランス計算により鋼板温度上昇を求めた。図７に解析モデルを示す。

解析コードは質点をエレメント（熱抵抗）で結ぶ回路網ソフト（MelTHERFY）を使用した。

$$\Delta T = \frac{Qt}{\rho CpV(B+tw)tw} \quad \cdots (3)$$

$$Qt = Qn + Qss + Qse - Qd - Qw \quad \cdots (4)$$

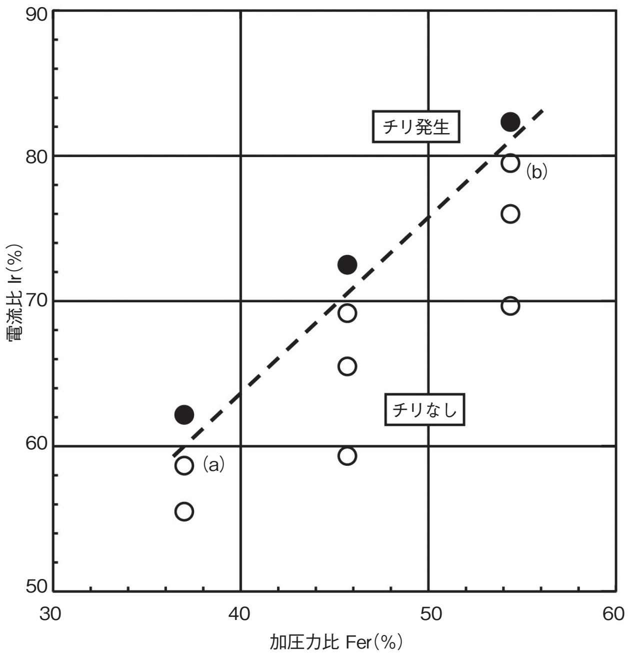
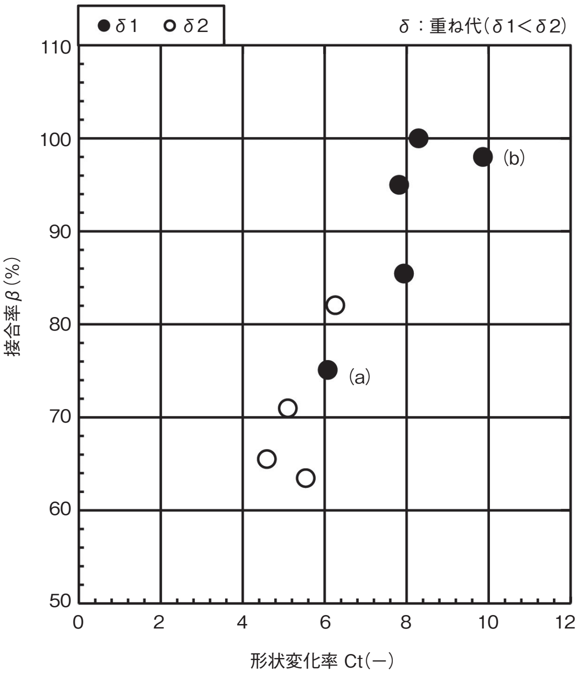


図５　電極論加圧力比と溶接電流比（t_O＝3.2mm、SPHC材）



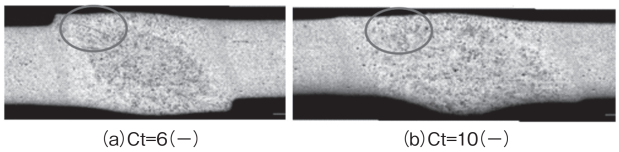


図６　溶接前後の形状変化率Ctと接合率β（t_O＝3.2mm、SPHC材）

ΔT：鋼板の温度上昇（℃）

Qt：鋼板が受ける総熱量（W）

Qn：鋼板内部抵抗による発熱（W）

Qss：鋼板－鋼板間接触抵抗による発熱（W）

Qse：鋼板－電極輪間接触抵抗による発熱（W）

Qd：電極輪への熱損失（W）

Qw：鋼板幅方向への熱移動（W）

ρ：鋼板の密度（kg/m^3）

Cp：鋼板の比熱（J/kg-K）

V：溶接速度（m/sec）

B：溶接後の溶接幅（mm）

tw：溶接後の鋼板厚さ（mm）

計算に際し、溶接形状は断面マクロ写真により計測し、以下に示す前提条件を使用した。

・電流密度i(A/m^2)は電流値I(A)を電流通過面積SB(m^2)で除した一定値とした。

・接合幅は溶接部断面のマクロ写真から接合線を計測して求めた。

・鋼板内部抵抗は温度依存性を、鋼板－鋼板間接触抵抗は温度依存性と圧力依存性を考慮した[2)]。

図８に、図６に示した形状変化率差における熱バランス計算結果を示す。

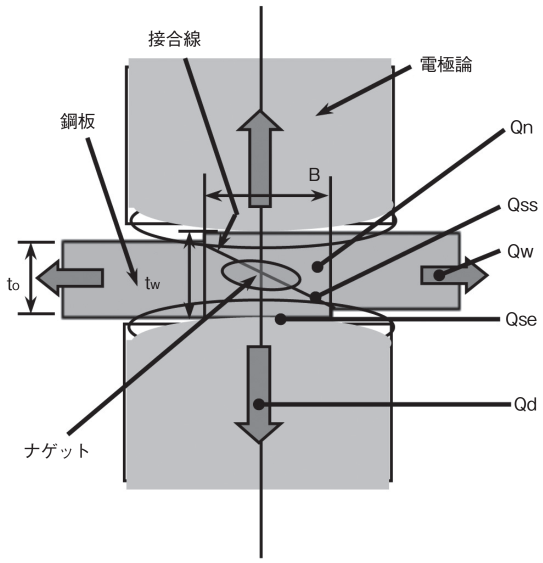


図７　熱解析モデル

条件(b)の「Ct＝10(－)の入熱量（Qn＋Qss＋Qse）」を100％とし、Qd、Qwの熱損失はマイナスとして記載した。条件(a)では、総熱量が18kW程度だったのが、条件(b)では、加圧力を上げて電流を増加したため、総熱量は24kW程度に増加する

ことができた。

この結果、鋼板端部の固相接合線付近の計算温度が1023℃から1300℃と高くなった。この固相接合部の温度上昇により、約100％の接合率が得られたものと考えられる。

また、電極輪への熱損失は入熱の約50％と大きい。これはMSWの特徴のひとつであり、速度を遅くすれば入熱が増加し鋼板の温度が上昇する、ということにはならないので注意が必要である。

薄板ほど速度を早くして溶接するのも、このことが一つの理由であり、板厚別に接合率が最大となる最適速度が存在する。

4．板厚６mmの溶接

新圧延システムにMSWを適用するための２つ目の大きな課題は、従来最大で4.5mm程度厚までの溶接に留まっていたマッシュシーム溶接において６mm厚までの溶接条件を創りこみ、溶接継手強度と耐圧延性を確認することである。

従来のMSW方法及び溶接条件でこれまで最大厚みと言われていた4.5mm厚の溶接を行うと、段差も大きく、接合率も低い結果となり耐圧延性は悪くなる。このように、従来の方法で厚板の溶接が不完全だったのは、加圧力と電流を十分に加えることができなかったことが主要因である。

当社ではこの不具合を改善し、６mm厚さでも接合率を向上させ、段差を平坦化できるような技術を開発した。

新MSWにより溶接した６mm厚みの低炭素鋼板の溶接例を図９に示す。

図９(a)は溶接直後のもので、従来に比べて格段に段差が少なく、接合状態が良くなっている。

図９(b)は溶接直後にクロススウェージング（θ＝３度）したもので、クロススウェージングにより圧延に有害な段差は平坦化されていることが分かる。

図９(c)は(b)の試験片を3.4mm厚まで冷間圧延を行い、破断のないことを確認したものである。現在では１mmまで破断なく圧延できることも確認済みである。

5．おわりに

６mm厚までの低炭素鋼板について、マッシュシーム溶接条件の適正化と溶接直後のクロススウェージングにより、マッシュシーム溶接が冷間圧延に適用可能であることを確認した。

＜参考文献＞
1) 中島浩衛、三菱重工技報21-6、1984年11月、pp.809
2) Quanfeng Song, Welding Journal, May 2005, pp. 7

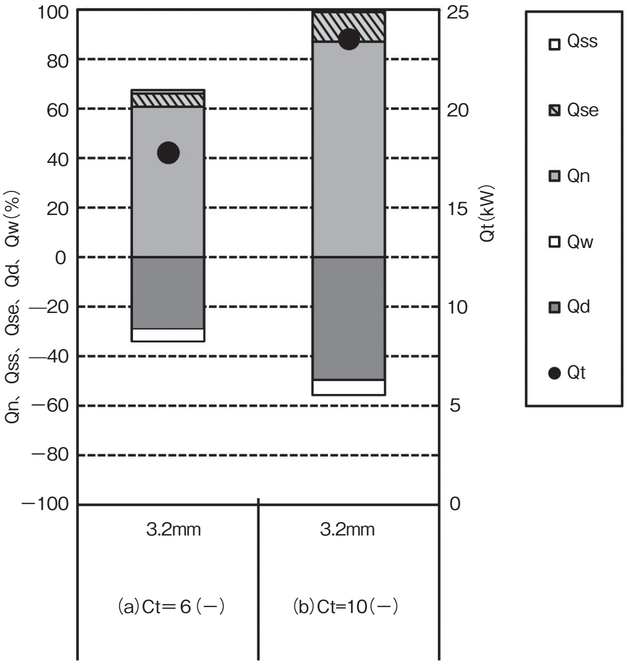


図８　ヒートバランス(t_o=3.2mm、SPHC材)

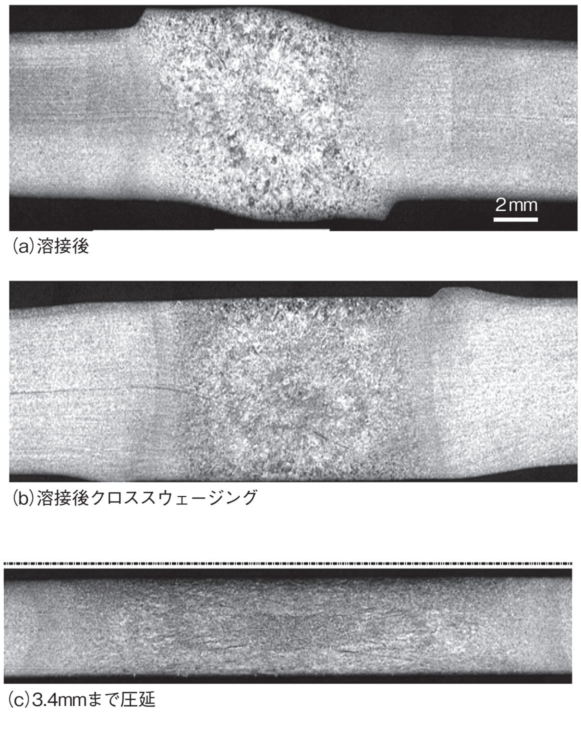
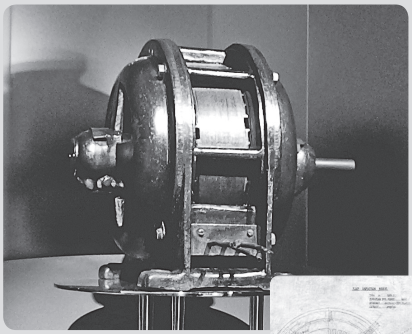
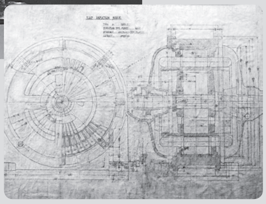


図９　新MSWによる６SPHC材の溶接及び圧延例

機械遺産を巡る旅

vol.26





1910（明治43）年、「５馬力誘導電動機」は久原鉱業所日立鉱山の工作課長であった小平浪平の指揮の下、設計・製造された。機械製品を輸入品に頼っていた機械工業の分野において、本機は純国産技術だけで完成され、高い性能を発揮した。現在は、20世紀初期の国内電機製造技術の高さを示す歴史的資料として、設計図面と共に茨城県の有形文化財に指定されている。

電機事業創業期の国産誘導電動機および設計図面

（茨城県）

二十世紀初頭、日本の産業は鉄鋼と海運こそ盛んだったが、産業機械を始めとする機械製品は輸入品に頼っており、機械工業の分野においては欧米に大きく水を開けられていた。

この状況を憂いていたのが、後に㈱日立製作所を創立する小平浪平である。小平は来る電機工業時代を見据えて東京帝国大学電気工学科で学び、藤田組小坂鉱山（秋田県）、広島水力電機㈱（現・中国電力㈱）を経て、東京電灯㈱（元・東京電力㈱）で水力発電所建設の技師を務めていた。しかし、かつて小坂鉱山勤務時代に知己となった久原房之助に口説かれ、1906（明治39）年、久原鉱業所日立鉱山に転職し、鉱山内で使用する電動機や変圧器の修理を行う工作課を任されるようになった。

小平が新境地で何より惹かれたのは、鉱山での機械保守の傍ら自社製品を開発できるという環境にあった。東京電燈㈱では、技師とはいっても発電機は外国製で設置も外国人技師の指導によるものであった。しかし日立鉱山では、発電所や機械・電機設備の仕事に追われながらも、着実に製作事業への自信を深めることができたのである。

そこで小平は電機工業に専念するために独立を決意する。小平は、久原鉱業所日立鉱山付属の修理工場で従来通り電動機の修理を請け負いながら、日本の技術のみの電機産業を確立するべく、完全自社開発の純国産誘導電動機を完成させた。

それが今回紹介する国産誘導電動機とその図面である。1910（明治43）年に小平が指導し開発させたのは、鉱山作業で用いるための小型の５馬力誘導電動機で、㈱日立製作所の記念すべき最初の製品となった。

最初に製造された３台の誘導電動機は、設計者の高尾直三郎が自らコイルを巻いて作り上げたものだった。これは鉱山という過酷な使用環境の中でも優れた性能を発揮させることができたため、試作に近い状態だったにも関わらず、工場内で使われていた輸入品の電動機を凌いでいたと言われている。

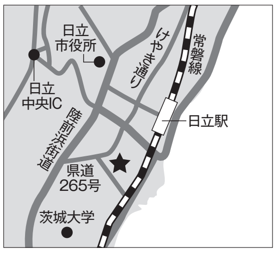
この誘導電動機は、その後50年以上にも渡り㈱日立製作所の電線工場で使われていたという。現在も㈱日立製作所日立事業所内に復元された創業小屋で、ボール盤を駆動する誘導電動機として動態展示されている。

レアアースの供給不安からモータや磁石の効率向上が求められている昨今、永久磁石を使わない誘導電動機への関心が高まっている。日立製作所製５馬力誘導電動機は、そのルーツとも言える存在なのである。

Information

株式会社日立製作所 小平記念館

- ●住所：〒317-8511 茨城県日立市幸町3-1-1
- ●電話：0294-21-1111（代表）
- ●開館時間：10時～12時、13時～16時
- ●入館料：無料
- ●閉館日：事業所休日（土日祝、年末年始、お盆など）
- ●交通機関：JR日立駅海岸口から徒歩20分



周辺一押し情報

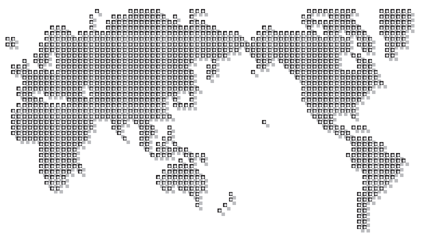
3月17日～4月20日　かみね公園スプリングフェスティバル

4月1～22日　日立さくらまつり

5月12、13日　ひたち国際大道芸

さくらまつりの見どころは、15mもの山車で繰り広げられるからくり人形芝居「日立風流物」

写真提供：株式会社日立製作所 小平記念館／日立市役所



Part 1 欧州における電気自動車用リチウムイオン電池のリサイクルについて

～海外情報 平成24年1月号より抜粋～

（ジェトロ・ウィーン事務所　産業機械部　杉山　雄彦）

昨年9月にイタリア・ベニス市内で開催された、第16回バッテリーリサイクル国際会議（16th International Congress for Battery Recycling 2011）より、Bernd Friedrich氏の講演について報告する。

⑴　EU指令で要求されるリサイクル率

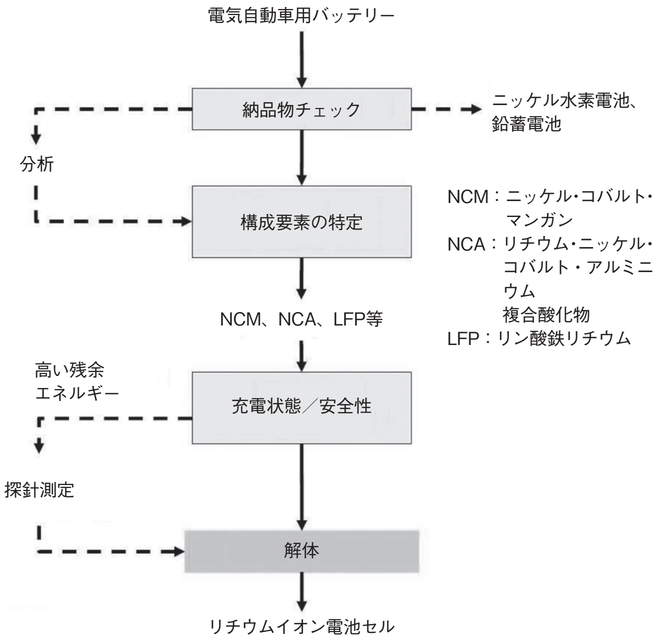
EUバッテリー指令2006/66/ECでは、重量比で最低でも50%のリサイクル率が要求されている。電気自動車用リチウムイオン電池システムは、①ケーシング（鋼製）、②電子機器、③冷却装置、④プラスチック製カバー、⑤バッテリーセルの５種類の要素に分類することができる。この中でリサイクル効率としてカウントされるのは、⑤のみである。

また、リチウムイオン電池のセルは、①ケーシング（アルミニウム、鋼製）、②導線の金属部分（アルミニウム、銅）、③有機性の分離器、④電解液、⑤電極（カソード）用物質（リチウム／その他の金属の酸化物）、⑥電極（アノード）用物質（黒鉛）、⑦接着剤の７要素に分類することができる。

このうち、リサイクル率にカウントされるのは、①、②、⑤の３要素であり、これらの重量比において50%以上のリサイクル率が要求される。

⑵　リサイクルの流れ

電気自動車用バッテリーの解体までの流れを図１に、電気自動車用解体済みリチウムイオン電池のリサイクルルートの可能性について図２内の上図に示す。



出典：16th International Congress for Battery Recycling 2011講演資料、Bernd Friedrich氏、RWTH Aachen

図１　電気自動車用バッテリーの解体までの流れ（リチウムイオン電池の特定と安全性チェック）

⑶　不活性化（真空熱処理）

リチウムイオンの不活性化には、真空熱処理を用いる。500℃×最大圧力100mbarを２～３時間保持することで、電解液が蒸発し、また熱分解の際放出された残余熱によって、プラスチック及び有機物が熱分解される。このプロセスの特長としては、フッ素の使用が不要でかつ安全性が高いことが挙げられる。

⑷　機械的分離

機械的分離処理の目的は、①銅、アルミニウム、鉄の金属成分の分離、②コバルト、ニッケル、マンガン、リチウム、炭素の濃縮、③更なる金属精錬的加工によ

る回収品質の向上である。

⑸ **溶出による金属抽出**

溶出による金属抽出の目的は、①金属抽出量の最大化、②残渣として炭素分のみの回収、③高効率で低コストである。また、本技術の課題としては、①金属抽出率、②生産性、③大量の水の消費が挙げられる。

⑹ **金属沈殿及びリチウム回収**

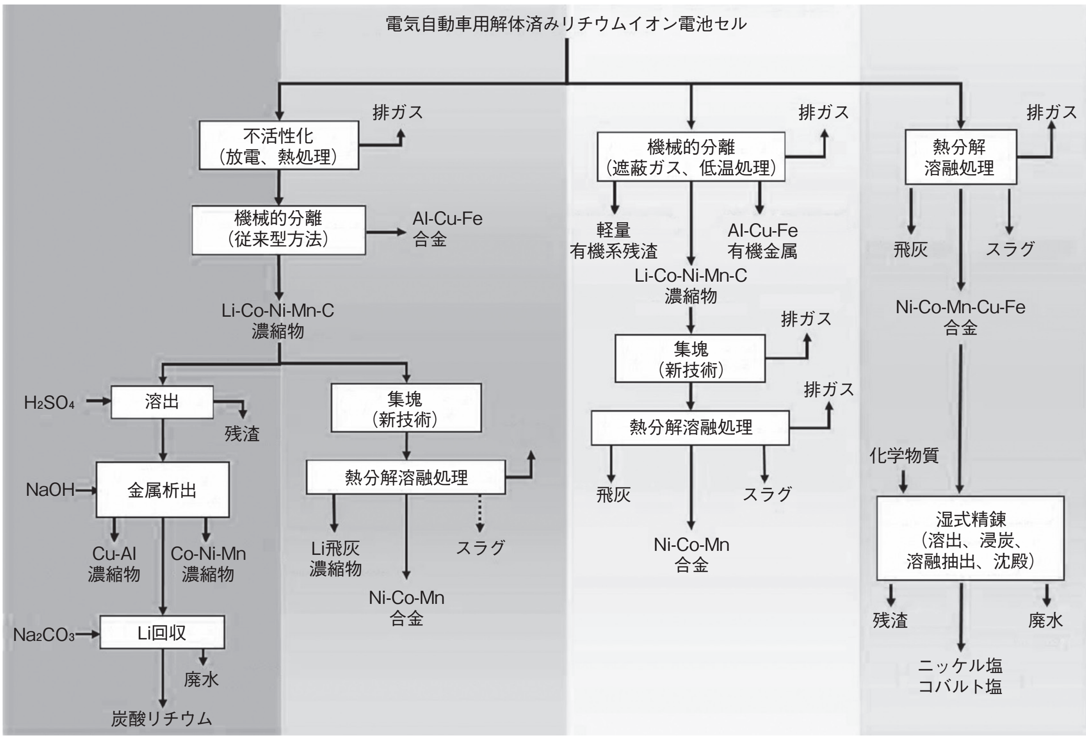
金属沈殿及びリチウム回収プロセスの流れは、①炭素分除去後に溶出液による溶解→②浸炭された銅粉末（回収）→③アルミニウムと鉄の沈殿（回収）→④マンガンの沈殿（回収）→⑤銅とニッケルの沈殿（回収）→⑥純化されたリチウムイオン溶解液→⑦回収された炭酸リチウム（Li_2CO_3）である。

結果として、炭酸リチウムの他に銅、アルミ、鉄、マンガン、ニッケル等の回収物が生成される。

⑺ **リサイクル効率の評価とまとめ**

電気自動車用バッテリースクラップのリサイクルルートの可能性におけるリサイクル効率と回収成分について、図２内の下表に示す。

リチウムイオン電池のリサイクルには、複雑な混合物を取り扱う必要があり、様々な技術の利用が考えられる。実践的には、前処理の度合が生成物の構造、費用、リサイクル効率を決定する要素となる。また、スラグや炭素分を製品として定義できるかどうかについても、重要なポイントとなってくる。



リサイクル効率 （スラグと黒鉛を除く）	40～54%	39～53%	39～53%	16～25%
リサイクル効率 （スラグと黒鉛を含む）	72～75%	41～54%	41～54%	30～52%
回収要素	Li、Co、Ni、Cu、 Al、Fe、Mn	Li、Co、Ni、Cu、 Al、Fe、Mn	Li、Co、Ni、Cu、 Al、Fe、Mn	Co、Ni、Cu

出典：16th International Congress for Battery Recycling 2011講演資料、Bernd Friedrich氏、RWTH Aachen

図２　電気自動車用解体済みリチウムイオン電池のリサイクルルートの可能性とリサイクル効率の比較（スラグと黒鉛を考慮した場合）

Part 2 米国における太陽光発電関連産業に係る雇用状況について

～海外情報 平成24年1月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　松本　崇）

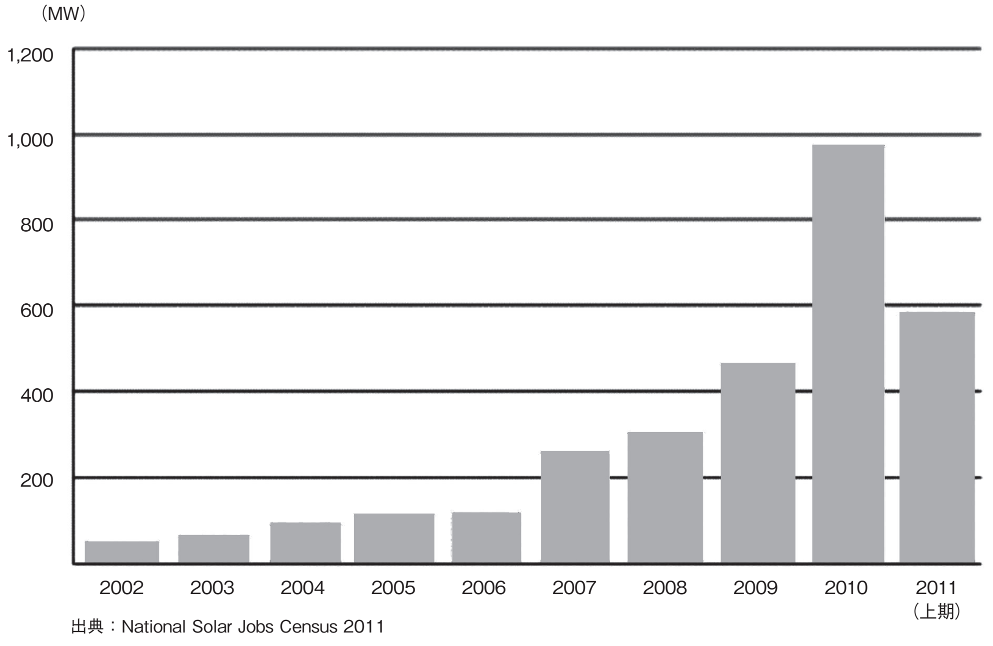
昨年10月にテキサス州ダラスにおいて開催された太陽光発電に関するカンファレンス・展示会「ソーラーパワー2011」で発表された資料等から太陽光発電産業に係る雇用状況について報告する。

米国における太陽光発電の設置状況は右肩上がりで拡大しており、特に近年におけるその増加率は顕著である（図１参照）。これは、連邦政府や州政府による各種インセンティブやコストの下落によるものが大きい。2011年については、上期だけで前年同期を上回ることが確実視されており、2012年以降も各電力会社からの発表や、現在進行中のプロジェクト等から2015年までは順調に増加すると見込まれている。

この普及の拡がりは雇用に与える影響も大きい。The Solar Foundationは2011年10月、"National Solar Jobs Census 2011" と題するレポートにて、太陽光発電関連産業における雇用環境についての調査結果を発表した。本調査では各個別企業へのアンケート調査をベースとしているため、他の調査結果と比べてより精緻なデータとなっている。また、本調査は2010年にも実施しており、2010年当時との違いを見出すと共に、2012年の予測も含めて知ることができる。更に、太陽光発電産業を据付・設置、製造、流通・販売、その他の４つのセクターに分け、セクターごとのデータの整理等も実施している。

本調査のうち、製造関連企業に焦点を当てたデータの概要について紹介する。

今回の調査対象となった製造関連企業の事業所数は1,275であった。当該事業所のうち、消費者向けの製品・装置を取り扱っているのは全体の20.7%、事業者向け製品を取り扱っているのは全体の29.7%、42.1%がその両方を取り扱っていると回答している。また、最終製品を扱っている事業所は全体の38.6%、部品・コンポーネントを扱っている事業所は全体の28.1%となり、



出典：National Solar Jobs Census 2011

図１　年間の太陽光発電内容量設置量の推移

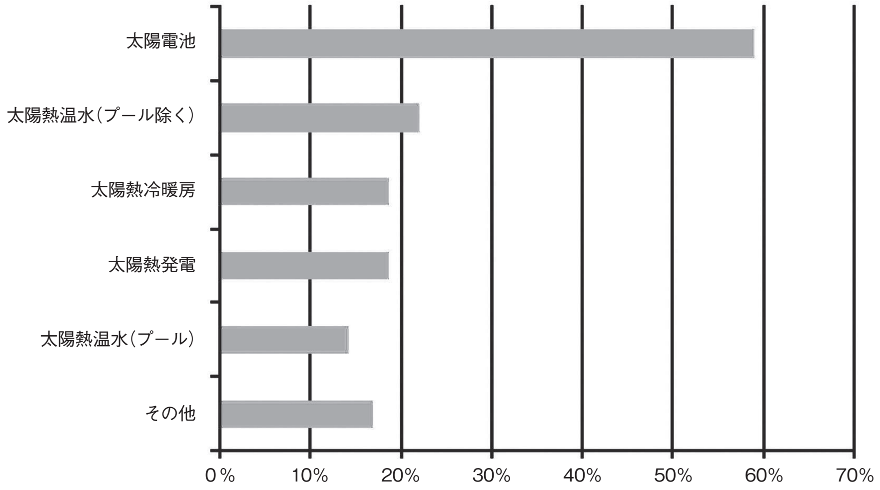
28.1%がその両方を取り扱っていると回答した。

図２に取り扱っている具体的製品別の事業所数の割合を示す。大多数が太陽電池関連であった。また、製品のカテゴリとしてプール向け太陽熱温水設備を設けている点はアメリカならではである。

2011年における製造関連企業における雇用数は24,064人となった。2010年比で3.4%減となっているが、これは調査対象企業を精査したためであり、2011年に調査対象とした企業における2010年の雇用数と比較すると、24.9%増加している。2012年に向けて製造関連企業では約3,500人の雇用増を生むと見込まれており、14.4%増に当たる。一方、製造業一般では2.6%減と見込まれており、非常に対照的な結果となった。

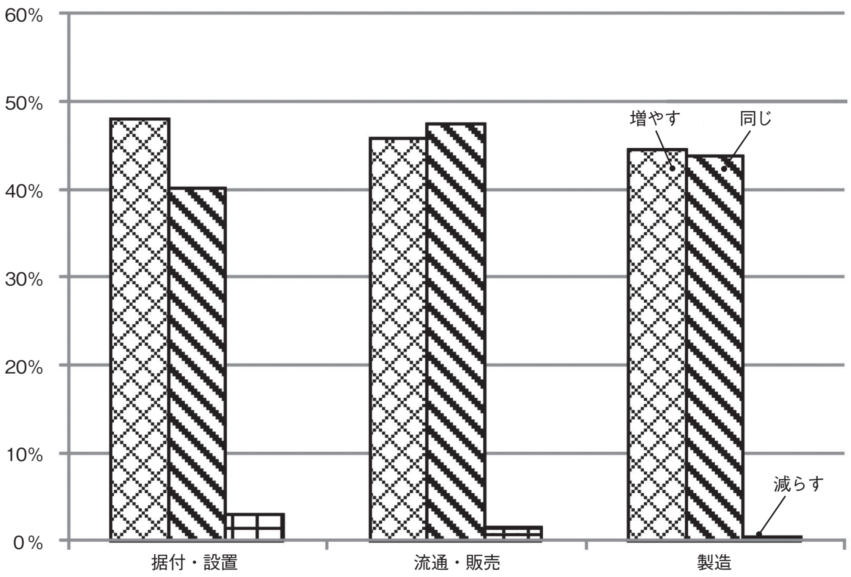
2012年の雇用計画について、セクターごとにまとめたものを図３に示す。

製造関連企業は、他のセクターと比較して雇用数を増やすと回答した企業は最も少ない。一方で、雇用数を減らすと回答した企業も少なく、他のセクターよりも人材の流動性が低い傾向が見られた。



出典：National Solar Jobs Census 2011

図２　取扱製品別の事業所数の割合



出典：National Solar Jobs Census 2011

図３　2012年に向けた雇用計画

Part 3 駐在員便り in ウィーン

～海外情報 平成24年２月号より抜粋～

（ジェトロ・ウィーン事務所　産業機械部　杉山　雄彦）

当地での過去２度の冬休みには、日本に一時帰国して、いつもと変わらない年末年始を過ごしていたのですが、今回はウィーン滞在中の最後の年末年始ということで、帰国せずにこちらで過ごしました。実を言うと、外国で年末年始を迎えたのは、今回が生まれて初めてでしたので、そのことについてお伝えしようと思います。

クリスマスが終わると、少しは静かな雰囲気になるのだろうと思っていましたが、マーケットは閉まったものの、クリスマスツリーと街中のイルミネーションはほとんどそのまま残っていました。このように、年明けまでクリスマスの雰囲気が続いていることに、改めて驚きました。

そして大みそかには、ウィーン・フィルハーモニー管弦楽団のコンサートを楽しんできました。これは毎年元日に全世界にテレビ中継される「ニューイヤーコンサート」と全く同じ内容で演奏されるコンサートです。昨年３月号の駐在員便りで「抽選に参加するのを忘れるという大失態を犯した！」と書いたプレミアチケットなのですが、現地のチケットショップを当たれば入手可能ということで、一生に一度！の思いで家内と参加してきました。チケットショップの店員によると「大みそかの演奏が、最も内容が良い」とのこと、30日のプレコンサートは予行演習、１日のニューイヤー本番はお祭り気分、最も真剣な演奏となるのが大みそかになるとのことでした。私たちの座席は楽友協会ホールの２階席でしたが、ここのホールの音響は本当に素晴らしく、演奏内容も分かりやすく、大いにコンサートを楽しむことができました。１日の、テレビ放送されたニューイヤーコンサートでは前日のコンサートを復習するような気分で観ました。また、私たちの座っていた場所をテレビ放送でチェックしたところ、それほど映されておらず、１日に行っていたとしてもあまり目立たなかったと思います。ちょうど移動式カメラが、ホールの対角線上に私たちの座席の真上を何度も通過して行きましたが、舞台方向を撮っ

新年を迎えるウィーンのブルク劇場の様子です。この反対側が、ウィーン市庁舎です。

ていたのでしょう。

その大みそかのコンサート終了後、ウィーン市庁舎まで行き、年越しをしました。花火が上がっただけでなく、あちこち爆竹が鳴りまくり、更にはロック音楽のライブが各地で開催されるなど、賑やかを通り越して「うるさい！」に近い感じでした。年越しプログラムには「ワルツで迎える新年」というようなことが書いてあったのですが、実際には音楽が流れただけで、とても優雅に踊れるようなスペースはなく、ただただ騒ぐのがこちら流のようです。もう1つ驚いたことが、ウィーンにもこれだけ若い人たちがいたのか！というくらい、多くの若者で賑わっていたことです。後日の新聞を見てみると、新年はウィーン市内で約80万人の人出であったことが書かれていました。ウィーン市の人口が約170万人ですから、オーストリアのみならず、周辺各都市や近隣国からも多くの人たちがここウィーンに集まって来たものと考えられます。

Point in check

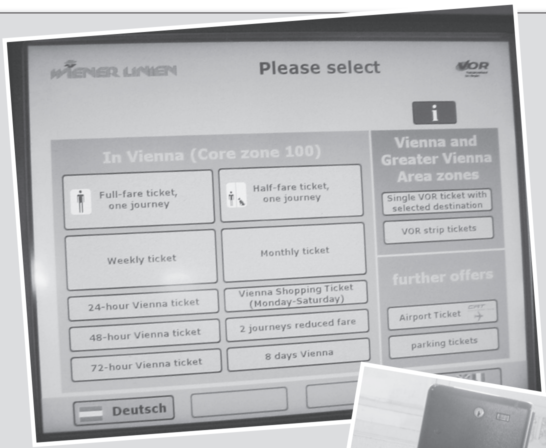
現地の旬な情報

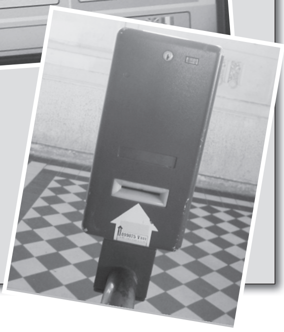
～現地の公共交通機関の情報は？～

ウィーンの交通機関切符を購入する際は、地下鉄または近郊電車（Sバーン）にある自動券売機で購入するのがよいでしょう。バスやトラムの車内でも切符は購入できますが、割高な1回券しか購入できないため、急ぎの場合以外はおすすめできません。

それ以外の切符の種類として、8回券、24・48・72時間券、お買い物用（平日8～20時まで有効）、週券（月曜日0時～次の月曜日9時まで有効）、月券、年券などがあります。年券以外はすべて自動販売機で購入可能ですので、用途や滞在期間に合わせて入手して下さい。これらの券はウィーン市内であれば地下鉄、Sバーン、トラム、バス、いずれも利用可能です。

なお、2012年5月1日より、料金体系が変更され、月券と年券以外は値上げとなります。また、不正乗車時の罰金も、70ユーロから100ユーロに値上げされます。ウィーンでは検札がそれほど頻繁ではなく、つい油断しがちになりますが、くれぐれも切符は正しく購入して下さい。





【上】券売機の画面（英語版）です。【下】地下鉄入口、トラムやバス車内にある検札機（Entwerter）です。乗車開始時には刻印を忘れずに。

Part 4 駐在員便り in シカゴ

～海外情報 平成24年2月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　松本　崇）

今シーズンのシカゴの冬は本当に暖かく、例年に比べて過ごしやすい日々が続いています。２度ほど８～10cmの積雪がありましたが、たった２回です。それも雪がやんだ翌日、翌々日には、気温が上がり、芝生の緑が顔を出しました。私自身、今シーズンで３度目のシカゴの冬を経験していますが、このようなことは初めてで、長年シカゴに住んでいる同僚も「信じられない」と言っているほどです。

ある雪が降った週の週末、雪もやみ、気温もそれほど寒くなかったので、これはチャンスと家の近くのゴルフの打ちっ放し練習場へ向かいました。さすがに、ゴルフの練習をするのではありません。ここは道路との境がちょっとした土手になっており、子供がソリ滑りを楽しむにはちょうどよい場所となっています。家族で出かけたところ、偶然そこで知り合いに出会いました。雪の少ない今シーズン、考えることは皆同じようです。

ちなみに、山のないフラットな中西部地域に位置するシカゴですが、我が家から車で15分走らせるとちょっとしたスキー場があります。ここには行ったことがないのですが、長男の同級生の親御さんによると、スキーだ

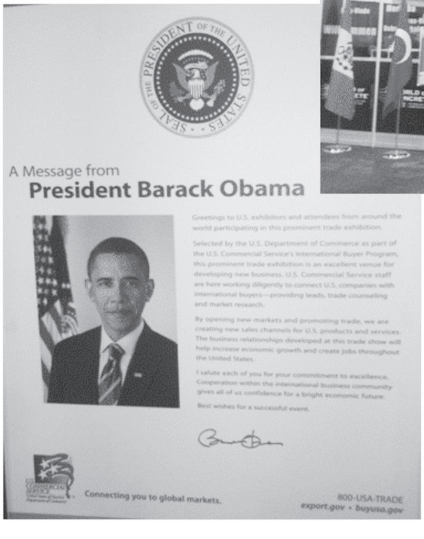
けでなく「チュービング」を楽しむ専用の斜面があるとのこと。チュービングとは、ソリの代わりにチューブ＝浮き輪にのって斜面を滑る遊びです。我が家が「ゴルフ練習場ソリ」を楽しんだ日、その方はそのチュービング場に行ったそうです。子供のためと当初は思っていたものの、気がついたら親が一番楽しんでいたそうで、今度、雪が降った週末には我が家も是非行ってみたいと思っているのですが､残念ながら雪のない週末が続いています。本当にマイルドな冬です。

2012年、今年は米国大統領選挙の年です。現在は、民主党オバマ大統領に対抗する共和党の候補者選が１月初めから続いています。この共和党候補者選、出馬が期待されていた大物（例えば、ブッシュ前大統領の弟＝ブッシュ元大統領の子で、フロリダ州前知事のジェフ・ブッシュ氏など）が参戦しておらず、小粒の争いなどとも言われ、確実にオバマ大統領に勝てる候補者はいないのではないかとも言われています。このため「オバマ再選」を有力視する向きもありますが、他方で、世論調査などでは米国国民で経済が改善していると感じているのは少数派で、前回大統領選挙でオバマ大統領を支持した層でも現政権の経済政策を批判しているというのが実態です。とはいえ、オバマ民主党政権が何もしていないわけではありません。2010年に打ち出された経済政策のひとつに「輸出倍増計画」があります。５年間で輸出を倍増させ、雇用を200万人創出することが目標とされています。

私自身、米国内の様々な展示会に参加させていただいておりますが、最近では、この輸出促進の一翼を担っているU.S. Commercial Serviceのブースをよく見かけるようになりました。U.S. Commercial Serviceは、商務省国際貿易局が実施するプロモーション活動で、各展示会場では世界各国のバイヤーと米国企業とのパイプを創出するべく支援を実施しています。

先般開催されたある展示会にもU.S. Commercial Serviceのブースが設置され、米国製品をアピールすると共に、そのブースとは別途、大変大きなインターナショナルビジネスセンターが会場入り口近くに設置され、世界各国から同展示会にやってきているバイヤーのサポートを実施していました。このインターナショナルビジネスセンターの入り口には、オバマ大統領からのメッセージが顔写真・サインと共に掲げられ、センターの周りは世界各国の国旗で囲まれていました。

私の癖で、このように国旗がたくさん掲げられているのを見ると日の丸を探してしまいます。今回も、どのあ



インターナショナルビジネスセンターの入り口と、そこに掲げられていたオバマ大統領からのメッセージです。

たりにあるのかなと探したのですが、日の丸が見当たりません。見落としたのかなと思い、改めて見渡してもやはり見当たりません。掲げられている国旗の数は34にも上り（思わず数えてしまいました）、その中には初めて見る国旗もありました。他意はないのでしょうが、そのような中に日の丸がないのは、なんとも寂しい感じがしました。

現地の旬な情報

Point in check

～現地の公共交通機関の情報は？～

アメリカは車社会ではありますが、シカゴダウンタウンにいる限りにおいては、必ずしも自家用車は必須ではありません。CTA（Chicago Transit Authority）と呼ばれる鉄道とバスがダウンタウン及びその近郊をくまなくカバーしており、シカゴにある２つの空港にもこのCTAの駅が設置されています。CTAの鉄道は８つの路線があり、色で区別します。ダウンタウン内の多くの駅では同じホームを複数の路線が使いますので、乗る電車を間違わないように気をつける必要があります。このCTAですが、騒音と振動でお世辞にも乗り心地が良いとはいえません。ダウンタウン中心部はCTAの高架線が環状に走っており、この中をループと呼んでいますが、これがとても古く、ある種歴史的建造物のようになっています。私自身、通勤に使っていますが、車輌自体も決して快適とはいえず、日本の電車がいかにすばらしいか、日々痛感させられている次第です。

【上】ループを走るCTA。【左】ダウンタウン中心部の高架線駅の出入り口。奥には２両編成のCTAのバスが写っています。【右】シカゴシアター前のRed Line駅の出口。

海外情報ー産業機械業界をとりまく動向ー目次

平成24年２月号

調査報告

（ウィーン）　欧州排出権取引の現状（後編）
（シカゴ）　シカゴ連銀シンポジウムによる2012年米国経済見通し

情報報告

（ウィーン）　Pollutec Horizons 2011出張報告
（ウィーン）　欧州スマート技術の現状（前編）
（ウィーン）　欧州の廃棄物焼却処理技術の現状（後編）
（ウィーン）　欧州環境情報
（シカゴ）　米国環境情報
（シカゴ）　最近の米国経済について
（シカゴ）　化学プラント情報
（シカゴ）　米国産業機械の輸出入統計（2011年10月）
（シカゴ）　米国プラスチック機械の輸出入統計（2011年10月）
（シカゴ）　米国の鉄鋼生産と設備稼働率（2011年10月）

※海外情報は当工業会ホームページでもご覧になれます。（http://www.jsim.or.jp/）

今月の新技術①

A New technology of this month

弱熱性原料の微粉砕を可能にした最新の高冷却型機械式微粉砕機の紹介

ホソカワミクロン株式会社
粉体工学研究所　第２研究室
室長　吉川　雅浩

１．はじめに

物質をより細かく粉砕しようとするほど、より大きなエネルギーが必要になる。機械式粉砕機は、消費するエネルギーの90％以上が熱に変わり、純粋に粉砕だけに作用するエネルギーは１％に満たないと言われており、弱熱性物質を微粉砕するために装置内部に大量の冷風を流通させて余分な発熱を吸収させる必要があった。一方、圧縮ガスを噴出させて粉砕を行うジェットミルは、粉砕による発熱が少ないため、これまで弱熱性原料の微粉砕にはジェットミルが多用されてきた。しかし、ジェットミルの場合は、大量の圧縮ガスを必要とするため、多大なエネルギーを必要とするといった問題があった。

そこで、当社は、省エネの観点から、機械式粉砕機における高効率な冷却構造を徹底的に追及し、弱熱性原料の超微粉砕を可能にする「高冷却型機械式微粉砕機グラシス」（写真１参照）を開発した。

２．「高冷却型機械式微粉砕機グラシス」の装置構造

今回開発した「高冷却型機械式微粉砕機グラシス」の概略構造を図１に示す。装置は高速回転する粉砕ロータとそれを取り囲むライナで構成されている。粉砕ロータとライナの向かい合う面にはノコギリ歯状のブレードが付いており、両者の先端は、非常に狭い間隔（クリアランス）で調整されている。供給された原料は、この狭い空間を入口から出口に向かって移動しながら、回転する粉砕ロータとライナ間のわずかな間隙で強力な「衝撃力」と「せん断力」を受けて微粉砕される。粉砕ロータとライナには特殊構造の冷却ジャケットが設けられ、ロータとライナの間の粉砕ゾーンを取り囲む形で冷媒が流れている。この冷却構造によって、粉砕で発生した熱は瞬時に取り去られるため、原料が熱にさらされることなく効率的な粉砕が可能となっている。

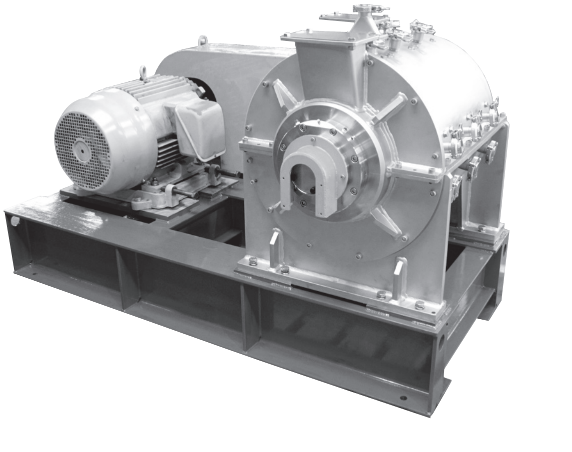


写真１　「高冷却型機械式微粉砕機グラシス」（型式：GC-430）外観

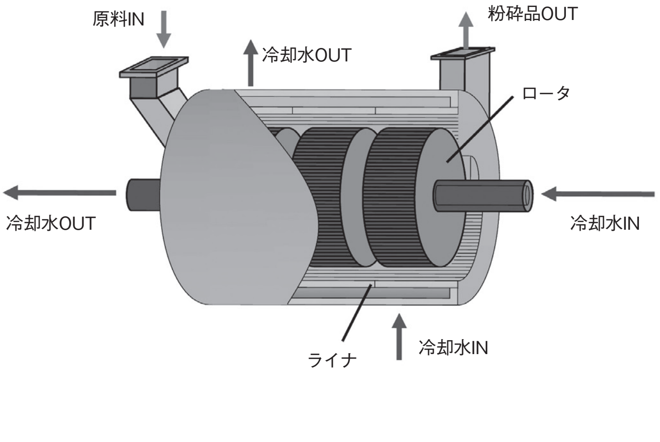


図１　「高冷却型機械式微粉砕機グラシス」の概略構造（イメージ）

3.「高冷却型機械式微粉砕機グラシス」の特長

(1) **微粉砕領域での省エネルギー化に成功**

高効率な冷却構造によって粉砕効率がアップしており、ジェットミルや他の機械式粉砕機と比較して、広い粒度領域での省エネルギー化に成功している。特に、ジェットミルと比較すると、省エネルギーであるだけでなく、余分な超微粉の発生を抑制し、球形度の高い製品を得ることが可能となっており、トナーや樹脂のような弱熱性原料の微粉砕に適していることが分かる。

(2) **驚異の冷却効率**

粉砕ロータ内やライナ内にも冷媒を流すことによって、高い冷却効率を有している。従来の冷却方法では低融点、弱熱性の原料を粉砕する場合、発熱を吸収しきれず、装置の性能を出し切れないことがあったが、本装置は余すことなくその性能を発揮できる。

(3) **本体・システムがコンパクト**

従来の機械式粉砕機では、発生する熱量を取り去るために大量の冷却エアを流す必要があったが、本装置では発生する熱のほとんどを機械本体で熱交換できるので、大量の冷却エアを必要としない。その結果、粉砕動力当たりの処理風量が格段に少なくなり、付帯設備となる熱交換器、製品捕集機、ブロワなども小型となり、省スペース、省コストとなっている。

(4) **実機レベルの試験設備**

社内に小型、中型、大型それぞれの試験機（型式GC-250～600／モータ容量15～75kW）を備えており、実機レベルでの粉砕品形状やスケールアップの確認が可能である。

4. 高冷却型機械式微粉砕機の標準フロー

図2に示すように、本装置の標準的なフローは供給機、チラーユニット、熱交換器、捕集機、ブロワ等で構成されている。供給された原料は、吸引される冷風と共に粉砕機内部を微粉化されながら通過し、所定の粒子径に粉砕された後、製品捕集機で空気と分離されて回収される。なお、処理品の粒子径は粉砕ロータの回転速度、ブロワで吸引する空気流量、原料の供給速度などで調整することが可能である。

5. 主な用途

モノクロ・カラートナー、樹脂、粉体塗料、そば粉、緑茶など、弱熱性原料や熱によって味や香りが変化する食品類の微粉砕に適している。

6. おわりに

当社の「高冷却型機械式微粉砕機グラシス」は、粉砕ゾーンからいち早く熱を抜き取ることで、少風量にもかかわらず発熱をおさえて、高効率の微粉砕が可能となっている。地球環境の保全のため、より省エネルギーな装置が求められる現在、この新開発の「グラシス」には、様々な弱熱性物質への応用が期待されている。

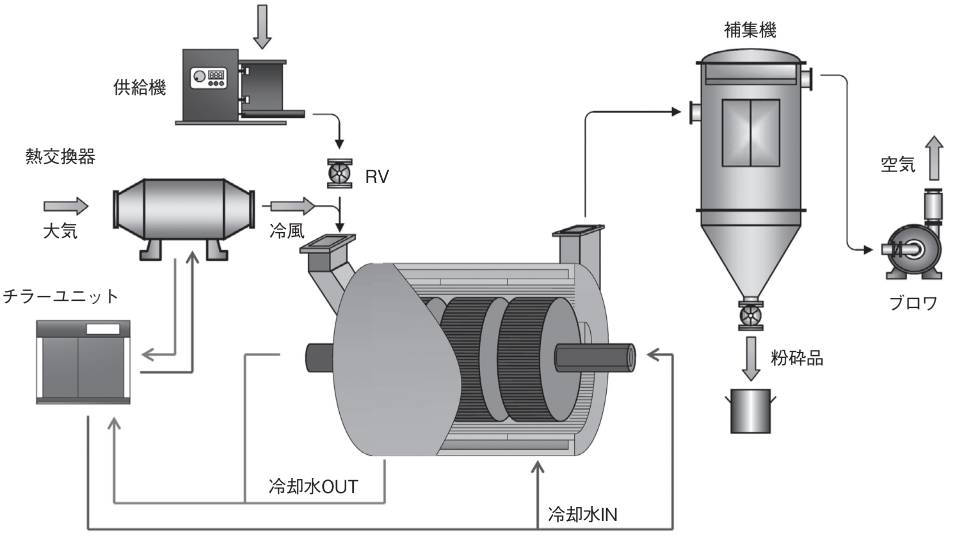


図2 「高冷却型機械式微粉砕機グラシス」の標準フロー

今月の新技術②

A New technology of this month

高効率スラリーポンプの紹介

（古河機械金属株式会社グループ）
古河産機システムズ株式会社
小山工場　ポンプ設計課
主任技師　葛山 達夫

1．はじめに

スラリーとは、一般に微小な固体粒子を多く含んで泥状になった液体を指し、含有粒子の濃度や性質に応じて様々な性状を示す。スラリーをポンプで移送する場合、ポンプの内壁にスラリーが固着して閉塞を起こしたり、接液部が激しく摩耗して著しい性能低下をきたすことがある。このためスラリーの移送には、専用設計されたスラリーポンプが用いられる。これまで、スラリーポンプは安定した送液の実現に主眼が置かれてきたが、省エネや温暖化ガス排出量の削減が求められる中、スラリーポンプにおいても高効率化は命題である。

当社は、これまで半世紀以上にわたって数多くのスラリーポンプを納入してきた実績があるが、この度、ポンプ効率を10ポイント以上アップさせた高効率スラリーポンプ「SPL e-Performance」シリーズを開発した。本稿では、その特長と実際の工場ラインにおける省エネ事例を紹介する。

2．高効率スラリーポンプの特長

図１に「SPL e-Performance」の構造図を示す。片吸込形の渦巻ポンプであり、吐出口径Φ40、Φ50、Φ80、Φ100mmの４サイズをラインアップしている。本シリーズは以下のような特長を有する。

⑴　**高効率インペラを新規設計**

- CFD解析を用いて流れのスムーズ化を図っており、10ポイント以上のポンプ効率改善を達成している。
- 閉塞に強い半開放形のセミオープン羽根を採用する

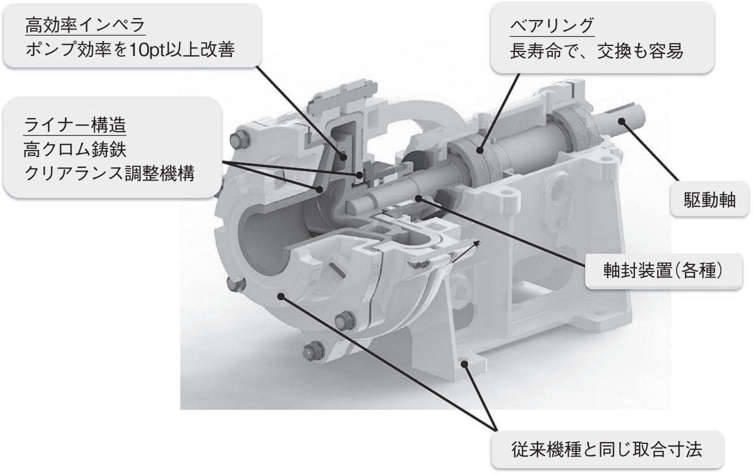


図１　高効率スラリーポンプ「SPl e-Performance」の構造図

と共に、羽根間の流路は十分な通過粒径を確保している。
- 材料には高クロム鋳鉄を用いており、耐摩耗性を考慮してクロム含有率を従来よりも高めている。
- 従来と同等のポンピング性能を約５％低い回転速度で得ることで、摩耗低減を図っている。

⑵ **耐スラリー性とメンテナンス性に配慮した構造**
- 接液部はライナー構造になっており、ランニングコストを抑えることができる。
- ベアリングはスラリーによる高負荷に耐えうるよう、頑強かつ芯精度に優れたフレームで支承されており、振動を抑えてベアリングの長寿命化に寄与する。また、ベアリング交換も容易な構造になっている。
- インペラの摩耗に伴ってポンプ性能は低下するが、当社独自のクリアランス調整機構により性能を復帰させ、部品寿命の延命化を図ることができる。

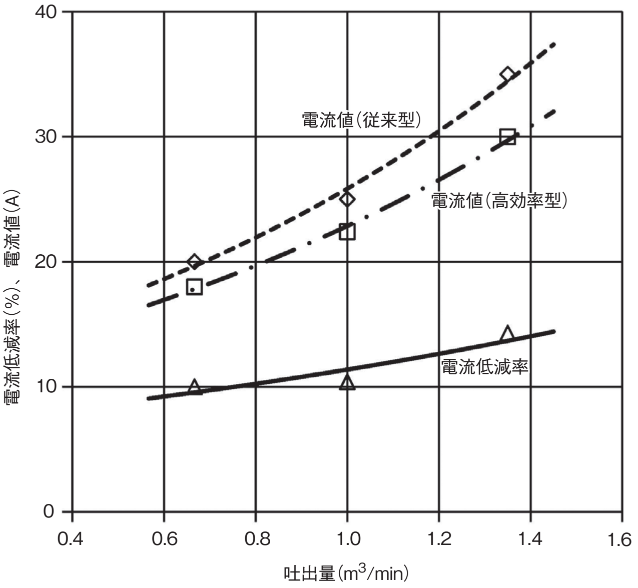


図２　炭酸カルシウムスラリーの試験結果

表１　石炭乳スラリーの試験結果

ポンプ形式	単位	従来型	高効率型
吐出量	m^3/min	1.60	1.56
吐出圧	MPa	0.14	0.13
回転速度	min^{-1}	1,570	1,402
電流値	A	21.0	14.9
電流低減率	%	–	(29.0)
消費電力(計算値)	kW	12.3	8.7

３．高効率スラリーポンプによる省エネ事例

⑴ **供試ポンプと検証方法**

お客様のご協力の下、工場ラインにおいて実際のスラリー液を用い、従来型と高効率型との比較試験を行った。どちらも同じ口径（Φ100mm×Φ80mm）のポンプを用い、モータや配管類は同一条件で実施した。使用したモータは汎用のかご形誘導電動機であり、ポンプはＶベルトを介して駆動される。

⑵ **検証事例その１**

炭酸カルシウムスラリー（比重1.2、濃度19.0wt%）の試験結果を図２に示す。VVVFインバータ制御により回転速度及び吐出量を変化させている。電流値は全域にわたって10%以上低減されており、良好な結果が得られた。

⑶ **検証事例その２**

表１に石灰乳スラリー（比重1.1、濃度15.0wt%）での試験結果を示す。吐出量及び吐出圧に若干の違いはあるが、電流値が大幅に低減されていることは明らかである。この結果を基に、電気代やCO_2排出量の年間削減量を試算した結果（参考値）を以下に示す。
- 電力量削減：（12.3kW－8.7kW）×24時間/日×365日＝▲31,536kWh/年
- 電気代削減：31,536kWh/年×12※円/kWh＝▲378,432円/年
- CO_2排出量削減：0.00045※t-CO_2/kWh×31,536kWh/年＝▲14.19トン/年

※電気料金やCO_2排出係数は仮定値であり、地域や事業所によって変動する。

４．おわりに

高効率スラリーポンプは、使用条件によってはモータの枠番を１ランク小さくできる場合があり、イニシャルコストを抑えることができるのも魅力のひとつである。本稿では、汎用モータのままポンプのみを交換した場合の省エネ事例を紹介したが、高効率モータをインバータで制御し、ポンプの使用点を最適化することにより相乗的な省エネ効果が得られることも付記しておきたい。今後、高効率スラリーポンプのシリーズ拡張を図り、社会に貢献していきたいと考えている。

エンジニアの卵たち
を生み出す高等専門学校に迫る

国立高専機構

津山工業高等専門学校

「自立・創造・共生」をキャッチフレーズとし、創造的で実践的な技術者、研究者を養成する

1963（昭和38）年に開校した津山工業高等専門学校は、「自立・創造・共生」をキャッチフレーズとし、「確かな基礎学力、豊かな心、健やかな体が三位一体となった５年間の一貫した教育により、工学の基礎と実践的技術を学び、深く専門の学芸・技術を身に付けた、創造性、活力、人間愛、国際性に富んだ人材の育成」を教育目標に掲げ、指導を行っています。

本校は工学系中核分野のみの４学科から構成されているため、教育課程の枠組みを共有できるのが大きな特徴です。また、留学生をもっとも多く受け入れている高等専門学校であることを活かし、留学生と日本人学生が英語でコミュニケーションをとれる「カフェフロンティア」を設けたり、中国地区高専の国際交流活動のとりまとめ校として国際交流を主導するなど、国際性を身に付けるための活動も活発に行っています。

学生自身が学習内容と目標を設定する「自発的学習課目」などを通して、自立性や創造性を身に付けます。

また、課外活動にも積極的に参加しており、全国高専ロボットコンテストや全国高専英語プレゼンテーションコンテストなど様々な大会での受賞を果たしています。これらの活動は、学生たちにとって自らを客観的に見直し、問題点や不足している点を再確認できる良い機会となっています。

2010（平成22）年度における卒業後の進路は、就職66％、進学32％です。主な就職先は産業界で、進学先は本校をはじめとする各高専の専攻科、国公立大学への編入となっています。進路指導では、入学から卒業まで学年ごとにその時々に合った行事を開催し、社会人としての素養が身に付くよう指導しています。

本校では、高専教育の役割を「確かな理論や思想の上に、実際に役立つ成果物やサービスを生み出すことのできる人材の育成」と考えています。今後も教職員が全員一丸となって、授業・課外活動・学校運営など教育活動全般で長期動向の研究と研鑽に努め、学生に適した環境整備と課題提供を心がけていきたいと考えています。

Student's Voice

機械工学科5年　吉川和希さん

自然エネルギーによる発電の技術で社会貢献できるエンジニアを目指す

津山工業高等専門学校へ入学したのは、中学校の「技術」の授業を通してものづくりの楽しさを知ったのがきっかけです。本校で学ぶうちに、身近な水や風を扱う「流体工学」に興味を持ちました。現在は、水や風を用いたクリーンな発電を通して社会貢献していきたいと考えています。将来は海外で仕事をしたいと思っており、発展途上国で発電所設置業務を行い、多くの人々に豊かな生活を送ってもらえるよう、自分の技術を通して貢献していきたいです。

課外活動の他、留学生が英語でコミュニケーションをとれるカフェを設けるなど異文化交流にも力をいれています。

DATA

津山工業高等専門学校

本科：機械工学科／電気電子工学科／電子制御工学科／情報工学科（各定員40名）

専攻科：機械・制御システム工学専攻／電子・情報システム工学専攻（各定員８名）

［問い合わせ先］
津山工業高等専門学校
〒708-8509
岡山県津山市沼624-1
☎0868-24-8200
http://www.tsuyama-ct.ac.jp/

会社探訪 ～再発見！会員会社のこんな話～

Vol.14

今に息づく創業者のパイオニア精神

ミウラ化学装置株式会社

当社は、およそ60年前の1953（昭和28）年に三浦貢が「新技術に挑む」をスローガンに掲げ、「ミウラ化学装置」を設立したことに始まります。事業領域は工業用ろ過装置から始まり、現在は水泳プール用ろ過装置、騒音防止装置、ミスト分離装置、排ガス処理装置にまで拡がっています。いずれの事業も、源流は三浦のバイタリティとパイオニア精神の産物であると言えるでしょう。

創業の地、尼崎工場にて技術提携先の米国人夫妻と

例えば、騒音防止事業のアメリカからの技術導入。ファックスすらない時代に、アメリカの有望企業に30通以上も技術提携伺いの手紙を送り、返事のあった企業すべてを訪問しました。そして、1963（昭和38）年にテキサス州ダラスに本社があるバージェスマニング社に出会い、翌1964（昭和39）年に合弁会社「バージェスミウラ」を設立しました。以来、47年にわたり、バージェスマニング社のライセンス会社として、日本と韓国で騒音防止装置とミスト分離装置を製造・販売しています。

水利用の国際会議にて、ジョンソン米国大統領と創業者三浦貢

また、水泳プール用ろ過装置「Ａ－１フィルター」も1962年（昭和37）にある片田舎の発明家から技術導入し開発、販売を開始しました。それから49年もの間、同装置は国内トップクラスのシェアを維持しており、オリンピックやアジア大会、国体などのプールにおいて数多く採用されています。

三浦は訪米の際、裏地に春画が入ったネクタイを大量に持って行き、お土産として渡したそうです。受け取った人は皆笑顔。それをきっかけに相手の懐に飛び込んでいったというエピソードがあります。そのような、ユニークでフランクな三浦の人間性が数々の技術提携を成功に導きました。そして、その特異な発想から多くの独自製品を開発し、それは今日の事業の礎となっています。

現在、当社の製品群は中国、東南アジア、中東などに活躍の場を拡げています。創業者である三浦のバイタリティとパイオニア精神を大切に受け継ぎ、新製品の開発とグローバル展開に力を注いでいます。

ミウラ化学装置株式会社
大阪府堺市美原区木材通２-２-１
1953（昭和28）年創業
http://www.miura-eco.co.jp/

イベント情報

●INTERMOLD2012（第23回金型加工技術展）／金型展2012

会　　期：４月18日（水）～４月21日（土）
主要出展物：工作機械・機器、特殊鋼工具、超鋼工具、精密・光学測定機器、プレス機械、プラスチック加工機械、プラスチック加工機械周辺機器及び原材料・副資材、研削砥石、研磨剤など（金属プレス加工技術展2012と同時開催）
会　　場：インテックス大阪
連 絡 先：インターモールド振興会
TEL：06-6944-9911
URL：http://intermold.jp/

●金属プレス加工技術展2012

会　　期：４月18日（水）～４月21日（土）
主要出展物：プレス加工機、周辺機器、各種金属プレス成型サンプル、プレス金型、プレス金型部品など（INTERMOLD2012（第23回金型加工技術展）／金型展2012と同時開催）
会　　場：インテックス大阪
連 絡 先：インターモールド振興会
TEL：06-6944-9911
URL：http://intermold.jp/mp/

●試作市場2012／微細・精密加工技術展2012

会　　期：４月26日（木）～４月27日（金）
主要出展物：試作市場2012：切削・プレスなどの機械加工分野、CAD・RP造形機などの関連機器分野、光造形、粉末造形、インクジェット造形などのRP造形分野、工業デザイン分野
微細・精密加工技術展：微細加工技術分野、精密加工技術分野、加工機械・関連機器分野
会　　場：大田区産業プラザPiO
連 絡 先：日刊工業新聞社　イベント事務局
TEL：06-6946-3384
URL：http://nikkan-event.jp/sb/

本　部

第540回理事会（12月21日）

日納会長の挨拶の後、経済産業省 産業技術環境局 地球環境対策室 室長 信谷和重 殿より「COP17の結果について」の講演があった。

また、経済産業省 製造産業局 産業機械課長 藤木俊光殿より挨拶があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

(1) 統計関係報告（平成23年10月分）
　① 産業機械の受注状況
　② 産業機械の輸出契約状況
　③ 環境装置の受注状況
(2) 工業会の活動状況（平成23年11月分）
(3) 海外情報（平成23年12月号）
(4) 産業機械工業の環境自主行動計画（案）
(5) その他
　① 環境活動報告書2011
　② 新年賀詞交歓会

風力発電関連機器産業に関する調査研究委員会（12月12日）

これまでの進捗状況を確認し、今後の調査内容について検討した。

部　会

ボイラ・原動機部会

12月７日　幹事会

次の事項について報告、審議を行った。

(1) 11月度受注統計
(2) 平成23年度会計状況
(3) 平成24年度行事予定及び月度幹事

化学機械部会

12月２日 技術委員会

次の事項について検討、審議を行った。

(1) 環境対応、省エネルギー技術の情報
(2) 「各種化学機械照会時の基本仕様確認項目」一覧の作成
(3) 海外施設調査

環境装置部会

12月２日　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会 施設調査

岡山県にあるバイオマスタウン真庭を訪問し、木質系バイオマスの活用状況について調査を行った。

12月６日　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会 施設調査

山形県にある山形市浄化センターを訪問し、消化ガスの利用状況について調査を行った。

12月8日　クリーンルーム委員会　委員会及び講演会

(1) 委員会
　クリーンルームに係る防災・安全対策の実態調査アンケートについて集計結果の確認及び今後の展開について検討を行った。
(2) 講演会
　テーマ：「これが省エネルギー産業の投資動向だ～ニッポンの得意技は環境と新エネルギー～」
　講　師：㈱産業タイムズ社 代表取締役社長 泉谷渉 殿

12月12日　欧米中韓環境技術シーズに関する情報収集ワーキンググループ

調査内容及び進め方について確認を行った後、大気汚染防止、水質汚濁防止、廃棄物処理等の分野ごとに調査対象地域（中東・南アジア）へ進出している有力企業について討議を行った。

12月13日　我が国環境技術水準の国際比較及び今後目指すべき方向に関する調査研究委員会

これまでの進捗状況を確認し、技術水準の比較評価を行った。

12月14日　部会幹事会及び㈱産業技術総合研究所との意見交換会

(1) 幹事会
　環境技術情報の発信システム事業及び平成24年度新規事業について検討を行った。
(2) 意見交換会
　㈱産業技術総合研究所 環境管理技術研究部門と環境技術の開発及び実用化の促進に関する意見交換

を行った。

12月16日　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル分科会 ワーキンググループ

⑴　企画ワーキンググループ

進捗状況を確認し、今後の活動内容を検討した。

⑵　リサイクルプロセス機械化・自動化調査ワーキンググループ及び講演会

①　ワーキンググループ

進捗状況を確認し、今後の活動内容を検討した。

②　講演会

テーマ：「異相境界面優先破壊の重要性と電気パルス粉砕」

講　師：早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 環境資源工学科 教授 大和田秀二 殿

⑶　レアメタル情報収集ワーキンググループ及び講演会

①　ワーキンググループ

進捗状況を確認し、今後の活動内容を検討した。

②　講演会

テーマ：「レアメタルリサイクル技術開発と3R技術・システムの海外展開について」

講　師：㈱新エネルギー・産業技術総合開発機構 環境部 主幹 小林正典 殿

12月20日　環境ビジネス委員会　産学連携分科会

これまでの活動内容を確認し、分科会で作成する「産学連携ガイドブック（案）」の内容について検討した。

タンク部会

12月14日 技術分科会

次の事項について検討、審議を行った。

⑴　㈶日本規格協会との打ち合わせ内容

⑵　JIS B 8501（鋼製石油貯槽の構造）原案作成

⑶　今後のスケジュール

プラスチック機械部会

12月６日　輸出委員会

次の事項について報告、検討を行った。

⑴　展示会における海外関係団体との会合

⑵　射出成形機の現状と課題

⑶　研修会の開催

⑷　タイ洪水被害状況

12月７日　ブロー成形機需要予測委員会

次の事項について報告、審議及び検討を行った。

⑴　需要予測アンケート調査結果

⑵　JIS B 8650:2006（プラスチック加工機械－用語）の改正

⑶　ブロー成形機の現状と課題

⑷　タイ洪水被害状況

12月12日　中部地区委員会

次の事項について報告、検討を行った。

⑴　中部地区における東日本大震災及びタイ洪水の影響

⑵　射出成形機の需要予測

⑶　今後の業界動向等

12月13日　関西地区委員会

次の事項について報告、検討を行った。

⑴　関西地区における東日本大震災及びタイ洪水の影響

⑵　射出成形機の需要予測

⑶　今後の業界動向等

12月15日　押出成形機需要予測委員会

次の事項について報告、審議及び検討を行った。

⑴　押出成形機中期需要予測原稿案

⑵　押出成形機の現状と課題

⑶　タイ洪水被害状況

12月19日　射出成形機需要予測委員会

次の事項について報告、審議及び検討を行った。

⑴　射出成形機中期需要予測原稿案

⑵　射出成形機の現状と課題

⑶　タイ洪水被害状況

風水力機械部会

12月５日　ロータリ・ブロワ委員会

次の事項について報告、審議を行った。

⑴　平成23年度上期受注実績

⑵　ブロワ能力調査　集計結果

12月６日　メカニカルシール講習会（福岡）

次の講習会を開催した。

テーマ：「メカニカルシールの基礎知識」

講　師：イーグル工業㈱ 技術本部 副本部長 高橋秀和 殿

12月７日　汎用圧縮機技術分科会

次の事項について報告、審議を行った。

⑴　圧縮機の省エネ・高効率指数のラベリング化

⑵　放射性物質に汚染されたエアフィルタの取扱い

12月９日　ポンプ技術者連盟　冬季施設見学

香川県にある四国電力㈱のサンポート高松地区熱供給センターを訪問し、海水を利用した熱供給システムを見

学した。

12月９日　送風機技術者連盟　拡大常任幹事会

次の事項について報告、審議を行った。

⑴　平成23年度秋季総会総括

⑵　第９回技術講習会総括と平成24年度のテーマ

⑶　平成23年度会計状況

⑷　送風機海外情報

⑸　ISO報告

⑹　平成24年度の幹事会役員体制及びスケジュール

12月10日　ポンプ技術者連盟　若手幹事会

次の事項について報告、審議を行った。

⑴　平成24年度技術セミナーのテーマ

⑵　平成24年度活動スケジュール

⑶　若手幹事会設立10周年記念行事の内容

12月13日　ポンプ技術者連盟　拡大常任幹事会

次の事項について報告、審議を行った。

⑴　平成23年度秋季総会総括

⑵　平成24年度技術セミナーのテーマ

⑶　平成24年度幹事会役員体制及び活動スケジュール

12月14日　排水用水中ポンプシステム委員会

次の事項について報告、審議を行った。

⑴　㈳地域環境資源センターとの官民連携新技術研究開発事業の検討内容

⑵　新年挨拶回りのスケジュール

12月14日　汎用送風機委員会

次の事項について報告、審議を行った。

⑴　国土交通省「公共建築工事標準仕様書 平成22年版」の改訂案

⑵　㈳日本建設業連合会「設備機器の耐震基準調査アンケート」への回答

⑶　空調用送風機出荷統計の見直し

12月15日　汎用ポンプ委員会

次の事項について報告、審議を行った。

⑴　国土交通省「公共建築工事標準仕様書 平成22年版」の改訂案

⑵　ポンプ関連JIS追補

⑶　電気用品安全法についての情報

12月15日　メカニカルシール講習会（東京）

次の講習会を開催した。

テーマ：「メカニカルシールの基礎知識」

講　師：㈱タンケンシールセーコウ 技術部 技術課 課長 大槻明彦 殿

12月22日　真空式下水道システム委員会

㈳地域環境資源センターとの官民連携新技術研究開発事業について、これまでの検討内容の報告と審議を行った。

運搬機械部会

12月１日　部会　幹事会及び見学会

⑴　幹事会

「東京直下地震のエレベーター被害予測に関する研究」報告書内容についての最終審議及び業界動向についての情報交換を行った。

⑵　見学会

山口県の宇部興産㈱を訪問し、伊佐セメント鉱山の見学をした。

12月５日　コンベヤ技術委員会　パレタイザ分科会ワーキンググループ

JIS B 8951（パレタイザ）改正について検討を行った。

12月９日　流通設備委員会　クレーン分科会

機械安全警告ラベル等の見直し及び立体自動倉庫の特別アセスメントについて検討を行った。

12月９日～10日　巻上機委員会　研修会

静岡県にあるヤマハ㈱ 掛川工場を訪問し、グランドピアノの製造ライン等を見学した。

12月12日　物流システム機器企画委員会

「物流システム機器ハンドブック」原稿について検討を行った。

また、表題は「物流センターの計画と機器選定（事例と解説）」に改めた。

12月16日　コンベヤ技術委員会

「ベルトコンベヤ検査基準」及び機械安全警告ラベル等の見直し、コンベヤ関係JIS規格改正の必要性について検討を行った。

12月19日　流通設備委員会

自動倉庫JIS改正原案及びJIMS化に向けた「ユニット式ラック構造設計基準」原案作成の進捗状況等について確認し、検討を行った。

動力伝導装置部会

12月14日　減速機委員会

次の事項について報告、検討を行った。

⑴　減速機の需要見通し

(2) 三相誘導電動機効率基準に係る国の動き
(3) タイ洪水被害状況

業務用洗濯機部会

12月20日　技術委員会

法令一覧表の作成について検討、審議を行った。

センター

国際環境技術協力センター

12月21日　幹事会

これまでの進捗状況を確認し、今後の活動について検討した。

委員会

政策委員会

12月17日　委員会

経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐 野田太一 殿より挨拶があり、その中で「産業構造審議会　新産業構造部会　中間整理（概要）」等についての説明があった。

また、次の事項について審議及び報告を行った。
(1) 統計関係報告（平成23年10月分）
　① 産業機械の受注状況
　② 産業機械の輸出契約状況
　③ 環境装置の受注状況
(2) 工業会の活動状況（平成23年11月分）
(3) 産業機械工業の環境自主行動計画（案）
(4) その他
　① 環境活動報告書2011
　② 新年賀詞交歓会

労務委員会

12月6日　委員会

次の事項について報告及び意見交換を行った。
(1) 平成23年度年末賞与・一時金交渉状況
(2) 2013年の厚生年金支給年齢引き上げに伴う処遇対応

編集広報委員会

12月8日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。
(1) 機関誌「産業機械」2012年1月号～6月号会員トピックスアンケート集計結果について
(2) 機関誌「産業機械」2012年12月号 特集「我が社の節電対策」について
(3) 機関誌「産業機械」新企画「我が社のイチバン」の掲載内容について

環境委員会

12月8日　環境活動報告書作成ワーキンググループ 第9回会合

「環境活動報告書2011」の内容について最終確認を行った。

エコスラグ利用普及委員会

12月5日～6日　利用普及分科会　施設調査

沖縄県にある次の施設を訪問し、スラグ有効利用について協議した。
(1) 那覇市南風原町環境施設組合（ストーカ炉450トン／日、電気式灰溶融炉52トン／日）
(2) 拓南製鐵㈱ 新中城工場

12月14日　利用普及分科会

次の事項について報告及び検討を行った。
(1) 2011年度「自治体連絡会」
(2) 「溶融スラグ利用事例セミナー」
(3) エコスラグ自治体通信　第34号の原稿案
(4) 2011年度「エコスラグ有効利用の現状とデータ集」の企画案
(5) 今後の行事予定

12月21日　標準化分科会

次の事項について報告及び検討を行った。
(1) コンクリート用溶融スラグ骨材の試験方法等の標準化調査委員会の活動状況
(2) スラグ類に化学物質評価法を導入する指針
(3) JIS改正の今後（JIS A 5031、JIS A 5032）

関西支部

部　会

ボイラ・原動機部会

12月8日　部会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　ボイラ受注統計

⑵　本部幹事会の状況

⑶　第95回OBM会収支報告（案）

⑷　平成24年度の年間行事

⑸　平成24年度の幹事分担

委員会

政策委員会

12月22日　委員会

次の事項について報告を行った。

⑴　統計関係（平成23年10月分）

①　産業機械の受注状況

②　産業機械の輸出契約状況

③　環境装置の受注状況

⑵　工業会の活動状況（平成23年11月分）

⑶　海外情報（平成23年12月号）

⑷　産業機械工業の環境自主行動計画（案）

３月上旬	第38回優秀環境装置審査幹事会
16日	政策委員会
23日	理事会
４月19日	政策委員会
23日	理事会

部　会

ボイラ・原動機部会

３月14日	ボイラ幹事会
〃	ボイラ技術委員会
４月11日	ボイラ幹事会

鉱山機械部会

３月中旬	骨材機械委員会
４月中旬	ボーリング技術委員会

環境装置部会

３月中旬	環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会
〃	環境ビジネス委員会　CO_2削減検討委員会
下旬	部会幹事会
４月中旬	部会総会

プラスチック機械部会

３月２日	特許委員会
中旬	関西地区委員会
〃	中部地区委員会
〃	東北地区委員会

風水力機械部会

３月２日	送風機技術者連盟　拡大常任幹事会
〃	汎用圧縮機技術分科会
５日	JIS B 8327（模型によるポンプ性能試験方法）研究会
７日	ポンプ技術者連盟　拡大常任幹事会
８日	プロセス用圧縮機委員会
15日	汎用ポンプ委員会
16日	汎用送風機委員会
〃	メカニカルシール委員会　技術分科会
中旬	排水用水中ポンプシステム委員会
下旬	ポンプ国際規格審議会
４月10日	ポンプ技術者連盟　拡大常任幹事会
上旬	ロータリ・ブロワ委員会
20日	ポンプ技術者連盟　若手幹事会
中旬	排水用水中ポンプシステム委員会
〃	汎用ポンプ委員会
〃	汎用送風機委員会
下旬	真空式下水道システム委員会
〃	汎用圧縮機需要予測委員会

運搬機械部会

３月中旬	物流システム機器企画委員会
〃	流通設備委員会　建築分科会
下旬	流通設備委員会　クレーン分科会
〃	コンベヤ技術委員会
〃	クレーン企画委員会
〃	昇降機委員会
〃	流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG
〃	コンベヤ技術委員会　垂直コンベヤJIS改正WG
４月中旬	物流誌システム機器企画委員会
〃	流通設備委員会　建築分科会
下旬	流通設備委員会　クレーン分科会
〃	コンベヤ技術委員会
〃	昇降機委員会
〃	チェーンブロック企画委員会
〃	JIS B 8951パレタイザ 原案共同作成事業本委員会
〃	流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG
〃	コンベヤ技術委員会　垂直コンベヤJIS改正WG

製鉄機械部会

３月９日	部会幹事会

動力伝導装置部会

３月23日	減速機委員会
４月下旬	減速機委員会

業務用洗濯機部会

３月29日	定例部会
４月12日	技術委員会

〃　コインランドリー分科会
23日　定例部会

委員会

エコスラグ利用普及委員会

３月上旬　利用普及分科会

センター

国際環境技術協力センター

３月下旬　幹事会

関西支部

部　会

ボイラ・原動機部会

３月19日　定例部会
４月13日　定例部会

化学機械部会

４月上旬　正副部会長会議

環境装置部会

４月中旬　正副会長及び幹事合同会議

風水力機械部会

４月中旬　正副部会長会議

委員会

政策委員会

３月27日　委員会
４月25日　委員会

労務委員会

４月下旬　正副部会長会議

平成22年度　環境装置の生産実績

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

日本の環境装置の生産額を装置別、需要部門別（輸出含む）、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化。その他、前年度との比較や過去20年間における生産実績の推移を掲載。

平成22年度　2020年における我が国環境ビジネスに関する調査研究報告書

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

2020年における環境装置産業への社会的ニーズや課題を基に、環境装置産業を取り巻く外部要因の変化や動向を調査し、これに基づき2020年における環境ビジネス市場規模を推計すると共に、環境装置産業が進めるべき技術開発、ビジネスモデル・イノベーション、環境装置産業に求められる役割の検討を行った。

平成22年度　新興国における環境政策等に関する調査研究報告書

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

新興国として５カ国（サウジアラビア、ロシア、カザフスタン、ブラジル、インド）を対象として、社会状況と産業の現状を調査しデータベースにまとめ、インド、ブラジルの２カ国については現地調査を行い、現地の環境対策の実態とニーズを調査した。また、海外進出事例についても検討し、これらの調査研究結果を基に、対象国への環境保全技術等の協力手法について方策をまとめた。

2010年度版　エコスラグ有効利用の現状とデータ集

頒　価：5,000円
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

全国におけるエコスラグの生産状況、利用状況、分析データなどをアンケート調査からまとめた。エコスラグ利用普及委員会の活動についても報告している（2011年６月発行）。

道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル

頒　価：3,000円
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

2006年７月20日に制定されたJIS A 5032「一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融個化した道路用溶融スラグ」について、溶融スラグの製造者及び道路の設計施工者向けに関連したデータを加えて解説した（2007年９月発行）。

港湾工事用エコスラグ利用手引書

頒　価：実費頒布
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

本手引書は、エコスラグを港湾工事用材料として有効利用するために、設計･施工に必要なエコスラグの物理的･化学的特性をまとめた。工法としては、サンドコンパクションパイル工法とバーチカルドレーン工法を対象としている（2006年10月発行）。

我が国ポンプの技術発展史

頒　価：8,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

我が国のポンプ技術及びポンプ業界の発展の歴史をまとめたもの。

メカニカル･シールハンドブック 初･中級編（改訂第３版）

頒　価：2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

メカニカルシールに関する用語、分類、基本特性、寸法、材料選定等についてまとめたもの（2010年10月発行）。

風水力機械産業の現状と将来展望 ─2011年～2015年─

頒　価：会員/1,500円（税込）　会員外/2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

1980年より約５年に１度、風水力機械部会より発行している報告書の最新版。本報告書は、風水力機械産業の代表的な機種であるポンプ、送風機、汎用圧縮機、プロセス用圧縮機、メカニカルシールのそれぞれの機種毎に需要動向と予測、技術動向、国際化を含めた今後の課題と対応についてまとめている。風水力機械メーカはもとより官公庁、エンジニアリング会社、ユーザ会社等の方々にも有益な内容である。

化学機械製作の共通課題に関する調査研究報告書（第８版 平成20年度版）～化学機械分野における輸出管理手続き～

頒　価：1,000円
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

化学機械製作に関する共通の課題・問題点を抽出し、取りまとめたもの。
今回は強化されつつある輸出管理について、化学機械分野に限定して申請手続きの流れや実際の手続きの例を示している。実際に手続きに携わる者への参考書となる一冊。

JIMS H 3002業務用洗濯機械の性能に係る試験方法（平成20年８月制定）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

物流システム機器ハンドブック

頒　価：3,990円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

（1）各システム機器の分類、用語の統一
（2）能力表示方法の統一、標準化
（3）各機器の安全基準と関連法規・規格
（4）取扱説明書、安全マニュアル
（5）物流施設の計画における寸法算出基準

コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器の使用における事業者の最小限の保守・点検レベルを確保するためガイドラインとしてまとめたもの。

チェーン・ローラ・ベルトコンベヤ、仕分コンベヤ、垂直コンベヤ、及びパレタイザ検査要領

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ばら物コンベヤを除くコンベヤ機器については、検査要領の客観的な指針がないため、設備納入メーカや購入者のガイドラインとして作成したもの。

ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ユニバーサルデザインの理念に基づいた具体的な方法をガイドラインとして提案したもの。

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

平成10年７月の消防法令の改正に伴い、「ラック式倉庫」の技術基準、ガイドラインについて、わかりやすく解説したもの。

ベルトコンベヤ検査基準

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ベルトコンベヤの製作、設置に関する部品及び設備の機能について検査するための検査項目、検査箇所及び判断基準について規定したもの。

ゴムベルトコンベヤの計算式（JIS B 8805-1992）計算マニュアル

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

現行JIS（JIS B 8805-1992）の内容は、ISO5048に準拠して改正されたが、旧JIS（JIS B 8805-1976）と計算手順が異なるため、これをマニュアル化したもの。

プラスチック機械中期需要予測（平成24年２月発行版）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

射出成形機、押出成形機、ブロー成形機に関する平成24年、25年の需要予測を取りまとめたもの。

2011年度 環境活動報告書

頒　価：無償頒布
連絡先：企画調査部（TEL：03-3434-6823）

環境委員会が会員企業を対象に実施する各種環境関連調査の結果報告の他、会員企業の環境保全への取り組み等を紹介している。

産業機械受注状況（平成23年11月）

企画調査部

1．概　要

11月の受注高は3,597億6,900万円、前年同月比104.9%となった。

内需は、2,463億5,500万円、前年同月比126.0%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比129.3%、非製造業向けは同133.7%、官公需向けは同127.0%、代理店向けは同98.7%であった。

増加した機種は、鉱山機械（110.0%）、化学機械（112.5%）、タンク（2080.2%）【20倍】、プラスチック加工機械（167.1%）、ポンプ（126.6%）、送風機（144.3%）、運搬機械（133.9%）、その他機械（158.4%）の８機種であり、減少した機種は、ボイラ･原動機（77.1%）、圧縮機（93.3%）、変速機（70.8%）、金属加工機械（98.5%）の４機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

外需は、1,134億1,400万円、前年同月比76.9%となった。

プラントは２件、40億100万円、前年同月比13.6%となった。

増加した機種は、プラスチック加工機械（119.0%）、ポンプ（101.5%）、圧縮機（103.6%）の３機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機（65.7%）、鉱山機械（13.3%）、化学機械（86.3%）、タンク（51.2%）、送風機（66.7%）、運搬機械（94.1%）、変速機（65.3%）、金属加工機械（75.5%）、その他機械（43.7%）の９機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

2．機種別の動向

①ボイラ・原動機

電力、外需の減少により前年同月比71.5%となった。

②鉱山機械

外需の減少により同47.9%となった。

③化学機械（冷凍機械を含む）

化学の増加により同104.2%となった。

④タンク

電力の増加により同1729.8%【17倍】となった。

⑤プラスチック加工機械

自動車、その他輸送機械、外需の増加により同132.7%となった。

⑥ポンプ

卸売・小売、官公需、代理店の増加により同118.5%となった。

⑦圧縮機

電力、通信、官公需の減少により同99.1%となった。

⑧送風機

官公需の増加により同128.9%となった。

⑨運搬機械

情報通信、官公需の増加により同117.2%となった。

⑩変速機

窯業土石、その他製造業、外需の減少により同69.8%となった。

⑪金属加工機械

外需の減少により同84.6%となった。

（表１）　産業機械　需要部門別受注状況

（社日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：％）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤代理店		⑥内需計		⑦外　需		⑧総　額	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成20年度	1,298,976	85.9	1,159,809	89.4	2,458,785	87.5	661,616	82.4	302,252	90.2	3,422,653	86.7	2,197,431	80.1	5,620,084	84.0
21年度	935,045	72.0	1,148,693	99.0	2,083,738	84.7	537,840	81.3	248,074	82.1	2,869,652	83.8	1,731,394	78.8	4,601,046	81.9
22年度	965,101	103.2	1,166,815	101.6	2,131,916	102.3	536,088	99.7	274,581	110.7	2,942,585	102.5	1,803,752	104.2	4,746,337	103.2
平成20年	1,523,516	103.9	1,350,836	125.6	2,874,352	113.1	728,028	93.0	324,023	98.3	3,926,403	107.5	2,660,189	93.1	6,586,592	101.1
21年	879,040	57.7	1,171,658	86.7	2,050,698	71.3	565,427	77.7	251,990	77.8	2,868,115	73.0	1,282,687	48.2	4,150,802	63.0
22年	965,753	109.9	1,130,578	96.5	2,096,331	102.2	597,133	105.6	266,682	105.8	2,960,146	103.2	1,812,963	141.3	4,773,109	115.0
平成22年７～９月	272,102	136.2	355,889	134.9	627,991	135.5	158,086	114.1	76,941	120.1	863,018	129.6	402,556	99.1	1,265,574	118.0
10～12月	213,647	96.0	241,800	132.4	455,447	112.4	140,986	123.1	69,003	108.3	665,436	114.1	379,560	104.6	1,044,996	110.4
平成23年１～３月	263,330	99.8	368,058	110.9	631,388	106.0	123,765	67.0	70,076	112.7	825,229	97.9	740,310	98.8	1,565,539	98.3
４～６月	260,455	120.6	279,872	(139.2)	540,327	(129.5)	96,496	(85.2)	66,756	114.0	703,579	119.5	388,219	138.0	1,091,798	125.5
７～９月	265,376	97.5	387,528	(108.9)	652,904	(104.0)	158,545	(100.3)	69,583	90.4	881,032	102.1	531,594	132.1	1,412,626	111.6
H23.4～11累計	677,704	109.0	814,653	(122.0)	1,492,357	(115.7)	369,056	(101.3)	184,552	101.2	2,045,965	111.4	1,108,356	120.3	3,154,321	114.4
H23.1～11累計	941,034	106.2	1,182,711	(118.3)	2,123,745	(112.6)	492,821	(89.8)	254,628	104.1	2,871,194	107.2	1,848,666	110.6	4,719,860	108.5
平成23年９月	106,296	101.7	230,433	(244.5)	336,729	(169.4)	70,281	(108.8)	23,999	98.5	431,009	149.8	172,263	121.5	603,272	140.4
10月	70,523	99.5	72,978	(131.8)	143,501	(113.7)	48,571	(117.6)	22,927	107.5	214,999	113.8	75,129	83.4	290,128	104.0
11月	81,350	129.3	74,275	(133.7)	155,625	(131.4)	65,444	(127.0)	25,286	98.7	246,355	126.0	113,414	76.9	359,769	104.9

【注】平成23年４月より需要者分類を変更したことから、②非製造業③民需計④官公需の金額に不連続が発生している。なお、括弧の比率は前年の実績を新分類に再集計して計算している。

（表２）　産業機械　機種別受注状況

（社日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：％）

	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械 (冷凍機械を含む)		③－１　内 化学機械		④タンク		⑤プラスチック加工機械		⑥ポンプ	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成20年度	1,797,612	93.0	27,839	76.7	1,500,760	79.3	1,091,664	76.2	49,657	53.4	121,729	57.1	311,483	80.8
21年度	1,482,358	82.5	20,016	71.9	1,427,855	95.1	1,088,480	99.7	38,270	77.1	117,734	96.7	273,496	87.8
22年度	1,536,364	103.6	16,166	80.8	1,270,926	89.0	896,646	82.4	33,488	87.5	180,419	153.2	273,936	100.2
平成20年	2,212,926	129.7	36,009	108.2	1,634,692	79.2	1,192,733	74.0	88,532	182.6	158,612	73.0	319,687	86.1
21年	1,426,439	64.5	18,006	50.0	1,137,205	69.6	800,938	67.2	42,322	47.8	87,855	55.4	278,762	87.2
22年	1,490,788	104.5	17,715	98.4	1,314,212	115.6	948,857	118.5	29,788	70.4	176,714	201.1	273,881	98.2
平成22年７～９月	419,605	121.9	2,979	44.1	334,284	98.0	229,637	92.5	10,010	78.5	46,664	186.3	76,967	110.4
10～12月	329,121	152.0	5,687	156.2	235,194	76.5	149,730	64.8	4,820	59.9	43,197	125.5	67,583	82.9
平成23年１～３月	532,423	109.4	3,478	69.2	517,510	92.3	421,512	89.0	14,292	134.9	44,211	109.1	76,805	100.1
４～６月	308,974	121.1	3,140	78.1	220,971	120.1	127,178	132.8	17,572	402.5	43,913	94.7	62,273	118.4
７～９月	540,820	128.9	4,023	135.0	374,166	111.9	276,087	120.2	9,430	94.2	42,774	91.7	77,527	100.7
H23.4～11累計	997,942	117.2	9,718	83.4	753,323	112.7	512,042	121.3	66,752	373.2	115,151	96.4	190,378	110.5
H23.1～11累計	1,530,365	114.3	13,196	79.1	1,270,833	103.4	933,554	104.2	81,044	284.6	159,362	99.6	267,183	107.3
平成23年９月	227,261	198.5	565	60.2	186,256	141.6	155,727	155.7	764	84.0	12,344	81.8	33,246	99.3
10月	72,068	102.1	1,359	62.9	75,245	106.7	52,845	114.1	9,997	558.5	10,694	81.9	22,742	118.4
11月	76,080	71.5	1,196	47.9	82,941	104.2	55,932	110.8	29,753	1,729.8	17,770	132.7	27,836	118.5
会社数	16社		6社		43社		41社		6社		9社		19社	

	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬合計	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成20年度	321,375	100.1	25,498	71.0	368,410	81.7	65,094	76.5	358,374	112.4	672,253	72.6	5,620,084	84.0
21年度	248,926	77.5	21,552	84.5	277,079	75.2	45,452	69.8	95,019	26.5	553,289	82.3	4,601,046	81.9
22年度	288,576	115.9	26,283	122.0	339,608	122.6	57,903	127.4	199,776	210.2	522,892	94.5	4,746,337	103.2
平成20年	332,784	101.9	21,957	61.9	440,241	104.9	74,757	88.9	455,276	171.6	811,119	86.1	6,586,592	101.1
21年	232,102	69.7	23,586	107.4	237,017	53.8	43,173	57.8	73,608	16.2	550,727	67.9	4,150,802	63.0
22年	298,657	128.7	28,077	119.0	341,134	143.9	55,741	129.1	186,921	253.9	559,481	101.6	4,773,109	115.0
平成22年７～９月	78,821	135.0	5,585	136.6	74,402	139.2	14,277	127.9	70,523	397.7	131,457	102.8	1,265,574	118.0
10～12月	73,916	141.1	10,147	275.4	78,716	116.9	14,592	127.2	47,314	281.3	134,709	94.3	1,044,996	110.4
平成23年１～３月	76,675	88.4	6,444	78.2	95,291	98.4	14,659	117.3	61,937	126.2	121,814	76.9	1,565,539	98.3
４～６月	72,709	122.9	3,566	86.8	92,672	101.6	15,603	108.5	116,349	581.7	134,056	99.4	1,091,798	125.5
７～９月	86,437	109.7	6,775	121.3	77,023	103.5	14,451	101.2	25,521	36.2	153,679	116.9	1,412,626	111.6
H23.4～11累計	206,191	110.4	13,148	79.5	218,648	101.4	38,510	100.3	159,343	145.8	385,217	110.2	3,154,321	114.4
H23.1～11累計	282,866	103.4	19,592	79.1	313,939	100.5	53,169	104.4	221,280	139.8	507,031	99.8	4,719,860	108.5
平成23年９月	29,926	93.0	2,419	75.9	32,043	99.9	4,712	96.9	10,023	99.0	63,713	125.8	603,272	140.4
10月	22,124	93.7	1,253	22.2	23,161	82.8	4,789	106.4	7,719	107.2	38,977	119.5	290,128	104.0
11月	24,921	99.1	1,554	128.9	25,792	117.2	3,667	69.8	9,754	84.6	58,505	115.3	359,769	104.9
会社数	17社		8社		25社		7社		14社		37社		207社	

【注】⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次の通りである。

業務用洗濯機：1,097百万円　　メカニカルシール：3,683百万円

（表３）　平成23年11月　需要部門別機種別受注額

（㈳日本産業機械工業会調）
※平成23年４月より需要者分類を改訂しました。　（単位：100万円）

需要者別		機種別	ボイラ・原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工機械	その他	合計
民間需要	製造業	食品工業	346	0	851	260	0	▲30	43	177	4	384	66	0	736	2,837
		繊維工業	241	0	73	74	0	242	28	3	0	154	▲7	0	105	913
		紙・パルプ工業	387	0	141	69	0	1	128	12	5	4	47	0	101	895
		化学工業	1,442	0	7,872	374	46	716	547	556	25	584	207	34	245	12,648
		石油・石炭製品工業	1,394	0	1,454	274	588	27	92	146	4	69	3	18	67	4,136
		窯業土石	120	265	207	73	0	0	24	1	27	70	88	9	26	910
		鉄鋼業	1,041	60	2,342	138	0	0	356	76	78	570	330	2,377	438	7,806
		非鉄金属	4,221	14	1,827	139	0	11	11	62	19	130	24	107	56	6,621
		金属製品	28	0	85	69	0	0	2	33	0	122	122	506	93	1,060
		はん用・生産用機械	378	35	438	2,174	0	67	35	3,781	24	673	310	179	435	8,529
		業務用機械	6	0	26	1,523	0	56	34	6	0	6	0	0	360	2,017
		電気機械	3,483	0	1,948	1,385	0	236	27	34	1	71	43	11	82	7,321
		情報通信機械	178	0	103	225	0	66	193	44	0	1,677	8	9	1,733	4,236
		自動車工業	172	0	203	483	0	1,861	9	14	78	1,389	149	549	1,964	6,871
		造船業	705	0	280	318	0	0	141	559	1	1,649	42	3	447	4,145
		その他輸送機械工業	13	3	13	0	0	979	12	34	0	13	50	1	35	1,153
		その他製造業	76	111	871	3	0	1,913	603	92	84	502	602	70	4,325	9,252
		製造業計	14,231	488	18,734	7,581	634	6,145	2,285	5,630	350	8,067	2,084	3,873	11,248	81,350
	非製造業	農林漁業	13	7	3	112	0	0	1	1	4	33	8	0	10	192
		鉱業・採石業・砂利採取業	0	343	171	0	0	0	27	6	1	16	1	16	47	628
		建設業	41	145	588	58	0	7	145	690	3	120	26	0	870	2,693
		電力業	21,433	0	2,033	28	28,930	0	1,188	212	215	965	278	1	2,903	58,186
		運輸業・郵便業	146	0	36	1,253	0	0	16	7	6	1,191	71	0	812	3,538
		通信業	448	0	0	139	0	0	0	0	0	13	2	0	0	602
		卸売業・小売業	1	0	39	152	0	0	1,786	160	27	357	2	12	12	2,548
		金融業・保険業	24	0	0	69	0	0	0	34	0	30	0	0	12	169
		不動産業	220	0	0	5	0	0	0	0	0	24	▲7	0	11	253
		情報サービス業	81	0	83	72	0	0	0	0	0	742	0	0	0	978
		リース業	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	4
		その他非製造業	89	0	665	657	0	2	597	194	8	518	▲28	20	1,762	4,484
		非製造業計	22,496	495	3,618	2,545	28,930	9	3,760	1,305	264	4,012	353	49	6,439	74,275
民間需要合計			36,727	983	22,352	10,126	29,564	6,154	6,045	6,935	614	12,079	2,437	3,922	17,687	155,625
官公需		運輸業	1	0	0	0	0	0	7	0	28	22	0	0	691	749
		防衛省	3,651	0	0	116	0	0	11	10	0	0	0	0	298	4,086
		国家公務	0	0	6	0	0	0	332	9	17	111	2	0	244	721
		地方公務	414	0	13,384	138	37	0	6,620	60	551	1,612	7	4	29,856	52,683
		その他官公需	489	0	2,682	900	0	0	1,071	353	17	549	444	4	696	7,205
		官公需計	4,555	0	16,072	1,154	37	0	8,041	432	613	2,294	453	8	31,785	65,444
海外需要			34,519	213	17,471	4,291	152	11,409	7,654	14,599	160	8,710	658	5,250	8,328	113,414
代理店			279	0	37	11,438	0	207	6,096	2,955	167	2,709	119	574	705	25,286
受注額合計			76,080	1,196	55,932	27,009	29,753	17,770	27,836	24,921	1,554	25,792	3,667	9,754	58,505	359,769

産業機械輸出契約状況（平成23年11月）

企画調査部

１．概　要

11月の主要約70社の輸出契約高は、1,038億円、前年同月比74.9%となった。

プラントは２件、40億100万円、前年同月比13.6%となった。

単体は997億9,900万円、前年同月比91.4%となった。

地域別構成比は、アジア72.9%、北アメリカ15.0%、ヨーロッパ5.9%、中東2.8%、ロシア・東欧1.4%、アフリカ0.9%となっている。

２．機種別の動向

⑴　単体機械

①ボイラ・原動機

アジアの増加により、前年同月比158.6%となった。

②鉱山機械

アジアの減少により、前年同月比9.9%となった。

③化学機械

アフリカの減少により、前年同月比79.3%となった。

④プラスチック加工機械

アジアの増加により、前年同月比118.2%となった。

⑤風水力機械

アジアの増加により、前年同月比100.0%となった。

⑥運搬機械

ヨーロッパの減少により、前年同月比91.4%となった。

⑦変速機

アジア、ヨーロッパの減少により、前年同月比65.8%となった。

⑧金属加工機械

アジアの減少により、前年同月比20.0%となった。

⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパの減少により、前年同月比79.4%となった。

⑵　プラント

アジアの減少により、前年同月比13.6%となった。

（表１）　平成23年11月　産業機械輸出契約状況　機種別受注状況

㈳日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

	単体機械															
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成20年度	708,485	91.6	8,230	64.1	520,304	136.1	61,738	53.3	221,822	88.4	100,458	76.0	14,826	81.2	59,611	48.7
21年度	410,360	57.9	9,476	115.1	289,254	55.6	69,867	113.2	199,153	89.8	65,701	65.4	9,616	64.9	23,866	40.0
22年度	381,956	93.1	4,569	48.2	369,309	127.7	94,150	134.8	201,839	101.3	101,293	154.2	13,835	143.9	102,364	428.9
平成20年	909,962	117.6	15,418	174.0	544,767	120.5	81,031	68.7	213,045	84.8	134,984	108.9	16,638	89.7	90,496	93.1
21年	362,779	39.9	6,359	41.2	307,294	56.4	52,558	64.9	191,149	89.7	45,614	33.8	9,312	56.0	30,052	33.2
22年	411,347	113.4	5,824	91.6	129,633	42.2	92,799	176.6	210,172	110.0	100,433	220.2	13,178	141.5	81,872	272.4
平成22年７～９月	92,457	84.6	617	13.8	38,438	30.5	22,457	132.0	52,364	112.5	17,632	127.2	3,368	133.7	51,030	829.8
10～12月	70,292	85.1	2,386	159.5	46,560	51.3	22,829	115.0	49,347	105.8	32,841	238.3	3,097	131.8	16,359	259.1
平成23年１～３月	133,879	82.0	546	30.3	259,547	1306.2	24,846	105.8	61,504	88.1	29,504	103.0	3,485	123.2	29,085	338.5
４～６月	71,612	83.9	296	29.0	30,601	123.6	20,219	84.2	49,572	128.3	23,575	110.6	3,638	93.6	15,659	265.9
７～９月	225,578	244.0	412	66.8	94,637	246.2	24,367	108.5	65,155	124.4	19,336	109.7	3,260	96.8	6,714	13.2
H23.4～11累計	349,566	158.3	1,333	33.5	151,499	156.6	59,228	98.3	147,336	122.4	55,086	94.8	8,437	92.0	26,342	40.2
H23.1～11累計	483,445	125.9	1,879	32.5	411,046	352.4	84,074	100.4	208,840	109.8	84,590	97.5	11,922	99.4	55,427	74.8
平成23年６月	18,474	41.9	220	45.1	15,684	112.9	7,132	78.3	17,824	98.8	6,982	113.0	1,210	92.8	5,544	212.9
７月	35,261	136.6	37	14.0	10,391	248.5	7,649	116.2	24,337	186.9	5,825	100.6	1,225	104.8	2,188	5.3
８月	146,247	374.6	857	432.8	23,806	403.1	10,085	117.9	16,794	150.9	4,775	93.3	1,211	103.3	1,704	40.0
９月	44,070	159.7	▲482	－	60,440	213.2	6,633	90.6	24,024	85.1	8,736	129.9	824	80.2	2,822	51.3
10月	18,058	84.3	467	62.9	11,137	76.9	4,546	87.0	14,452	129.0	4,394	41.3	881	96.3	2,741	112.9
11月	34,318	158.6	158	9.9	15,124	79.3	10,096	118.2	18,157	100.0	7,781	91.4	658	65.8	1,228	20.0

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計					
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成20年度	90,324	75.8	89,806	49.9	1,875,604	89.0	212,417	42.0	2,088,021	79.9
21年度	57,585	63.8	86,964	96.8	1,221,842	65.1	419,048	197.3	1,640,890	78.6
22年度	70,851	123.0	104,265	119.9	1,444,431	118.2	227,136	54.2	1,671,567	101.9
平成20年	106,764	91.9	143,997	91.9	2,257,102	106.6	273,679	44.6	2,530,781	92.7
21年	55,266	51.8	67,691	47.0	1,128,074	50.0	73,697	26.9	1,201,771	47.5
22年	68,055	123.1	103,555	153.0	1,216,868	107.9	477,673	648.2	1,694,541	141.0
平成22年７～９月	16,246	121.4	20,650	131.3	315,259	88.9	52,070	165.9	367,329	95.1
10～12月	17,003	116.0	38,036	177.1	298,750	99.6	52,476	164.0	351,226	105.8
平成23年１～３月	19,354	116.9	33,818	102.1	595,568	161.8	105,126	29.6	700,694	96.8
４～６月	18,996	104.1	28,113	239.0	262,281	111.7	98,605	564.6	360,886	143.0
７～９月	18,579	114.4	19,552	94.7	477,590	151.5	28,314	54.4	505,904	137.7
H23.4～11累計	46,545	104.0	61,240	100.6	906,612	122.4	130,920	132.3	1,037,532	123.6
H23.1～11累計	65,899	107.4	95,058	101.2	1,502,180	135.5	236,046	51.9	1,738,226	111.2
平成23年６月	6,964	103.6	11,704	–	91,738	95.8	88,196	505.0	179,934	158.9
７月	6,156	114.4	5,896	84.0	98,965	89.6	15,774	–	114,739	103.8
８月	6,813	125.6	9,371	113.3	221,663	248.8	7,522	21.6	229,185	185.0
９月	5,610	103.2	4,285	80.0	156,962	135.7	5,018	29.1	161,980	121.9
10月	4,679	96.0	5,587	59.9	66,942	82.4	0	–	66,942	82.4
11月	4,291	79.4	7,988	41.8	99,799	91.4	4,001	13.6	103,800	74.9

（備考）　※11月のプラントの内訳

	（件数）	（金額）
1. 化学	1	1,101
2. 非鉄金属	1	2,900
合　計	2	4,001

	（金額）	（構成比）
国　内	1,468	37%
海　外	688	17%
その他	1,845	46%
合　計	4,001	100.0%

（表２）　平成23年11月　産業機械輸出契約状況　機種別・世界州別受注状況

（社）日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

（単体機械）	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	36	21,709	243.5%	12	89	5.8%	142	12,697	107.9%	202	8,939	119.0%	1,142	16,013	131.3%
中東	8	362	24.0%	0	0	–	12	405	41.5%	1	16	–	138	1,525	58.1%
ヨーロッパ	4	1,782	65.7%	0	0	–	8	309	160.1%	7	82	16.7%	66	95	39.6%
北アメリカ	15	9,692	307.4%	0	0	–	11	1,579	97.7%	52	951	242.6%	125	108	34.0%
南アメリカ	3	198	98.5%	5	60	–	4	131	374.3%	2	72	163.6%	36	48	4.7%
アフリカ	3	546	10.8%	4	8	11.6%	0	0	–	1	▲6	–	18	175	27.0%
オセアニア	4	17	65.4%	4	1	10.0%	0	0	–	1	19	44.2%	5	179	23.4%
ロシア・東欧	2	12	13.0%	0	0	–	1	3	8.8%	4	23	33.3%	8	14	4.0%
合計	75	34,318	158.6%	25	158	9.9%	178	15,124	79.3%	270	10,096	118.2%	1,538	18,157	100.0%

（単体機械）	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	281	4,567	97.9%	20	296	65.3%	81	1,099	18.4%	7	1,598	80.0%	111	5,722	35.4%
中東	1	21	10.0%	0	0	–	3	3	75.0%	2	189	85.9%	14	347	201.7%
ヨーロッパ	22	650	35.4%	6	86	43.7%	10	71	788.9%	3	1,470	66.4%	81	1,531	75.5%
北アメリカ	106	2,354	158.8%	14	214	90.7%	18	40	26.5%	3	339	143.6%	135	246	57.5%
南アメリカ	11	49	75.4%	3	40	50.0%	3	10	45.5%	2	43	61.4%	3	54	600.0%
アフリカ	1	58	89.2%	0	0	–	0	0	–	2	62	72.1%	1	83	461.1%
オセアニア	5	61	71.8%	1	22	64.7%	2	4	–	2	293	66.7%	1	1	0.3%
ロシア・東欧	1	21	20.2%	0	0	–	5	1	50.0%	1	297	206.3%	3	4	–
合計	428	7,781	91.4%	44	658	65.8%	122	1,228	20.0%	22	4,291	79.4%	349	7,988	41.8%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	2,034	72,729	102.2%	1	2,900	9.9%	2,035	75,629	75.2%	72.9%
中東	179	2,868	50.3%	0	0	–	179	2,868	50.3%	2.8%
ヨーロッパ	207	6,076	61.3%	0	0	–	207	6,076	61.3%	5.9%
北アメリカ	479	15,523	193.7%	0	0	–	479	15,523	193.7%	15.0%
南アメリカ	72	705	45.7%	0	0	–	72	705	45.7%	0.7%
アフリカ	30	926	8.9%	0	0	–	30	926	8.9%	0.9%
オセアニア	25	597	35.8%	0	0	–	25	597	35.8%	0.6%
ロシア・東欧	25	375	47.4%	1	1,101	–	26	1,476	186.6%	1.4%
合計	3,051	99,799	91.4%	2	4,001	13.6%	3,053	103,800	74.9%	100.0%

環境装置受注状況（平成23年11月）

企画調査部

11月の受注高は、559億800万円で、前年同月比113.3%となった。

1．需要部門別の動向（前年同月との比較）

①製造業

鉄鋼向け集じん装置、排煙脱硫装置、その他製造業向け産業廃水処理装置の増加により164.5%となった。

②非製造業

電力向け産業廃水処理装置の増加により131.3%となった。

③官公需

都市ごみ処理装置の増加により136.7%となった。

④外需

事業系廃棄物処理装置の減少により27.5%となった。

2．装置別の動向（前年同月との比較）

①大気汚染防止装置

鉄鋼向け集じん装置、排煙脱硫装置、海外向け排煙脱硝装置の増加により159.5%となった。

②水質汚濁防止装置

電力向け産業廃水処理装置、官公需向け水質汚濁防止装置関連機器の増加により106.3%となった。

③ごみ処理装置

官公需向け都市ごみ処理装置の増加により113.0%となった。

④騒音振動防止装置

官公需向け騒音防止装置の減少により97.6%となった。

（表1）　環境装置の需要部門別受注状況

（㈳日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成20年度	68,615	65.5	38,403	69.2	107,018	66.8	448,173	79.7	555,191	76.8	37,785	167.8	592,976	79.6
21年度	56,161	81.8	38,379	99.9	94,540	88.3	341,781	76.3	436,321	78.6	14,024	37.1	450,345	75.9
22年度	54,685	97.4	34,277	89.3	88,962	94.1	337,737	98.8	426,699	97.8	27,496	196.1	454,195	100.9
平成20年	90,799	88.1	54,671	87.8	145,470	88.0	522,660	95.3	668,130	93.6	32,066	47.7	700,196	89.7
21年	48,905	53.9	33,090	60.5	81,995	56.4	366,881	70.2	448,876	67.2	19,315	60.2	468,191	66.9
22年	57,460	117.5	29,152	88.1	86,612	105.6	378,382	103.1	464,994	103.6	25,469	131.9	490,463	104.8
平成22年7～9月	13,015	104.5	7,448	80.2	20,463	94.1	99,794	107.7	120,257	105.1	16,820	―	137,077	120.3
10～12月	12,137	121.7	4,828	96.1	16,965	113.2	88,413	121.0	105,378	119.7	14,940	609.8	120,318	132.9
平成23年1～3月	17,548	86.3	15,717	148.4	33,265	107.6	63,607	61.0	96,872	71.7	6,542	144.9	103,414	74.0
4～6月	15,410	128.6	22,190	353.1	37,600	205.8	61,914	72.1	99,514	95.5	6,828	―	106,342	113.9
7～9月	15,537	119.4	22,193	298.0	37,730	184.4	114,915	115.2	152,645	126.9	5,021	29.9	157,666	115.0
H23.4～11累計	41,890	126.9	51,333	310.6	93,223	188.2	256,285	105.5	349,508	119.5	15,685	88.1	365,193	117.7
H23.1～11累計	59,438	111.5	67,050	247.2	126,488	157.2	319,892	92.1	446,380	104.4	22,227	99.6	468,607	104.2
平成23年9月	5,990	82.5	16,861	709.3	22,851	237.0	51,557	114.4	74,408	136.0	2,484	25.4	76,892	119.2
10月	4,828	112.7	5,018	379.0	9,846	175.6	34,742	142.0	44,588	148.2	689	189.8	45,277	148.7
11月	6,115	164.5	1,932	131.3	8,047	155.1	44,714	136.7	52,761	139.2	3,147	27.5	55,908	113.3

（表２） 環境装置の装置別受注状況

（㈳日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円 比率：％）

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成20年度	72,422	89.6	210,529	75.2	307,410	80.5	2,615	101.2	592,976	79.6
21年度	54,415	75.1	192,479	91.4	200,824	65.3	2,627	100.5	450,345	75.9
22年度	57,022	104.8	212,146	110.2	183,068	91.2	1,959	74.6	454,195	100.9
平成20年	87,778	110.4	258,573	91.8	351,904	84.5	1,941	59.6	700,196	89.7
21年	49,915	56.9	181,786	70.3	234,221	66.6	2,269	116.9	468,191	66.9
22年	50,205	100.6	215,252	118.4	222,604	95.0	2,402	105.9	490,463	104.8
平成22年７～９月	17,666	131.3	63,693	119.3	55,199	118.5	519	94.2	137,077	120.3
10～12月	8,601	85.3	56,355	108.7	54,938	195.9	424	78.1	120,318	132.9
平成23年１～３月	20,936	148.3	63,346	95.3	18,515	31.9	617	58.2	103,414	74.0
４～６月	9,676	98.5	41,426	144.1	54,843	100.8	397	99.5	106,342	113.9
７～９月	23,098	130.7	55,197	86.7	78,980	143.1	391	75.3	157,666	115.0
H23.4～11累計	39,539	121.0	143,536	108.2	181,061	126.0	1,057	85.5	365,193	117.7
H23.1～11累計	60,475	129.2	206,882	103.9	199,576	98.9	1,674	72.9	468,607	104.2
平成23年９月	15,570	242.8	23,831	75.8	37,377	141.9	114	37.6	76,892	119.2
10月	1,852	87.4	26,917	125.9	16,400	241.4	108	70.6	45,277	148.7
11月	4,913	159.5	19,996	106.3	30,838	113.0	161	97.6	55,908	113.3

（表３） 平成23年11月 環境装置需要部門別受注額

（㈳日本産業機械工業会調）
（単位：100万円）

	需要部門	民間需要																	官公需要			外需	合計
		製造業												非製造業				計					
	機種	食品	繊維	パルプ・紙	石油石炭	石油化学	化学	窯業	鉄鋼	非鉄金属	機械	その他	小計	電力	鉱業	その他	小計		地方自治体	その他	小計		
大気汚染防止装置	集じん装置	19	4	6	0	4	32	63	1,462	30	61	121	1,802	73	4	166	243	2,045	15	5	20	10	2,075
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	1	0	0	0	528	0	0	0	529	105	0	0	105	634	0	0	0	344	978
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	101	0	0	101	109	2	0	2	992	1,103
	排ガス処理装置	0	0	0	0	0	3	0	213	0	0	0	216	0	0	0	0	216	212	25	237	0	453
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	248	31	279	19	0	0	19	298	6	0	6	0	304
	小計	19	4	6	1	12	35	63	2,203	30	309	152	2,834	298	4	166	468	3,302	235	30	265	1,346	4,913
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	326	4	50	372	4	286	16	50	11	1,110	673	2,902	654	139	27	820	3,722	0	10	10	276	4,008
	下水汚水処理装置	3	0	0	0	0	0	0	0	0	18	10	31	0	0	42	42	73	10,930	479	11,409	548	12,030
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	2	663	0	663	0	665
	汚泥処理装置	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	40	44	0	0	11	11	55	1,520	543	2,063	38	2,156
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	0	0	0	0	20
	関連機器	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	30	0	0	27	27	57	684	227	911	149	1,117
	小計	351	4	50	372	4	286	16	55	11	1,129	731	3,009	654	139	127	920	3,929	13,797	1,259	15,056	1,011	19,996
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	1	1	6	28,100	546	28,646	79	28,731
	事業系廃棄物処理装置	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	114	117	0	47	496	543	660	7	0	7	0	667
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	738	1	739	701	1,440
	小計	1	0	2	0	0	0	0	0	0	5	114	122	0	47	497	544	666	28,845	547	29,392	780	30,838
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	145	150	0	0	0	0	150	1	0	1	10	161
	振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	145	150	0	0	0	0	150	1	0	1	10	161
合計		371	8	58	373	16	325	79	2,258	42	1,443	1,142	6,115	952	190	790	1,932	8,047	42,878	1,836	44,714	3,147	55,908

鉱山機械需要部門別受注状況（平成13～22年度）

㈳日本産業機械工業会調）
上段：金額（百万円）
下段：前年度比（%）

	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H21年度
製造業	9,868	8,315	12,169	11,508	15,468	14,370	13,592	11,514	7,695	8,363
	132.4	84.3	146.3	94.6	134.4	92.9	94.6	84.7	66.8	108.7
非製造業	17,056	12,413	12,742	12,588	15,031	9,472	8,064	7,227	2,458	2,904
	61.7	72.8	102.7	98.8	119.4	63.0	85.1	89.6	34.0	118.1
民間需要	26,924	20,728	24,911	24,096	30,499	23,842	21,656	18,741	10,153	11,267
合計	76.7	77.0	120.2	96.7	126.6	78.2	90.8	86.5	54.2	111.0
官公需	681	▲284	724	352	38	236	5	15	224	17
	29.6	—	—	48.6	10.8	621.1	2.1	300.0	1493.3	7.6
代理店	529	467	455	275	1,411	160	225	51	0	0
	100.6	88.3	97.4	60.4	513.1	11.3	140.6	22.7	—	—
内需合計	28,134	20,911	26,090	24,723	31,948	24,238	21,886	18,807	10,377	11,284
	74.2	74.3	124.8	94.8	129.2	75.9	90.3	85.9	55.2	108.7
海外需要	3,860	11,119	6,190	10,486	14,692	7,151	14,413	9,032	9,639	4,882
	101.4	288.1	55.7	169.4	140.1	48.7	201.6	62.7	106.7	50.6
受注額	31,994	32,030	32,280	35,209	46,640	31,389	36,299	27,839	20,016	16,166
合計	76.7	100.1	100.8	109.1	132.5	67.3	115.6	76.7	71.9	80.8

金属加工機械需要部門別受注状況（平成13～22年度）

㈳日本産業機械工業会調）
上段：金額（百万円）
下段：前年度比（%）

	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
製造業	40,442	46,220	45,558	60,458	99,749	80,249	111,274	226,291	47,909	41,096
	63.2	114.3	98.6	132.7	165.0	80.5	138.7	203.4	21.2	85.8
非製造業	205	62	216	516	1,784	2,261	1,440	1,021	2,210	784
	54.1	30.2	348.4	238.9	345.7	126.7	63.7	70.9	216.5	35.5
民間需要	40,647	46,282	45,774	60,974	101,533	82,510	112,714	227,312	50,119	41,880
合計	63.2	113.9	98.9	133.2	166.5	81.3	136.6	201.7	22.0	83.6
官公需	573	44	184	274	375	1,330	223	180	76	306
	110.2	7.7	418.2	148.9	136.9	354.7	16.8	80.7	42.2	402.6
代理店	3,326	3,735	3,575	4,474	10,918	9,214	8,128	5,546	3,047	4,519
	97.6	112.3	95.7	125.1	244.0	84.4	88.2	68.2	54.9	148.3
内需合計	44,546	50,061	49,533	65,722	112,826	93,054	121,065	233,038	53,242	46,705
	65.3	112.4	98.9	132.7	171.7	82.5	130.1	192.5	22.8	87.7
海外需要	64,004	113,213	126,525	109,653	80,801	136,116	197,905	125,336	41,777	153,071
	122.0	176.9	111.8	86.7	73.7	168.5	145.4	63.3	33.3	366.4
受注額	108,550	163,274	176,058	175,375	193,627	229,170	318,970	358,374	95,019	199,776
合計	89.9	150.4	107.8	99.6	110.4	118.4	139.2	112.4	26.5	210.2

産業機械機種別生産実績（平成23年11月）

（指定統計第11号）

付月間出荷在庫高（経済産業省経済産業政策局調査統計部調）

製品名	生産		
	数量（台）	容量	金額（百万円）
ボイラ及び原動機（自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く）			106,260
ボイラ			10,042
一般用ボイラ	940	3,160t/h	4,811
水管ボイラ	880	3,110t/h	4,652
2t/h未満	657	333t/h	526
2t/h以上35t/h未満	222	577t/h	997
35t/h以上490t/h未満	—	—	—
490t/h以上	1	2,200t/h	3,129
その他の一般用ボイラ（煙管ボイラ、鋳鉄製ボイラ、丸ボイラ等）	60	50t/h	159
舶用ボイラ	24	169t/h	268
ボイラの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	4,963
タービン			12,587
蒸気タービン			11,577
一般用蒸気タービン	27	953千kW	4,631
舶用蒸気タービン	33	52千kW	415
蒸気タービンの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	6,531
ガスタービン	2	26千kW	1,010
内燃機関	521,356	12,660千PS	83,631

製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
土木建設機械、鉱山機械及び破砕機			151,680
鉱山機械		1,557	1,371
せん孔機		53	819
さく岩機		1,504	552
破砕機		22	427

製品名	生産			製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）		数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
化学機械及び貯蔵槽		12,367	22,880				
化学機械	5,599	12,091	22,542	混合機、かくはん機及び粉砕機	269	1,189	1,978
ろ過機器	139	618	1,602	反応用機器	56	7,395	13,293
分離機器	497	240	804	塔槽機器	179	248	266
集じん機器	3,593	633	1,280	乾燥機器	259	219	641
熱交換器	607	1,548	2,678	貯蔵槽	64基	277	338
とう（套）管式熱交換器	106	458	520	固定式	27基	209	253
その他の熱交換器	501	1,090	2,158	その他の貯蔵槽	37基	67	85

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
製紙機械・プラスチック加工機械		9,494	15,077
製紙機械	1	44	125
プラスチック加工機械	1,079	9,450	14,952
射出成形機(手動式を除く)	947	8,551	10,821
型締力100t未満	305	775	1,964
〃 100t以上200t未満	411	2,279	3,681
〃 200t以上500t未満	173	2,693	2,469
〃 500t以上	58	2,804	2,707
押出成形機(本体)	34	425	2,304
押出成形付属装置	55	98	706
ブロウ成形機(中空成形機)	43	376	1,121

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
ポンプ、圧縮機及び送風機			32,244			33,029		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	213,792	8,554	18,802	214,492	8,601	19,643	207,981	5,599
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	48,921	4,659	8,480	46,193	4,620	8,720	34,551	2,453
単段式	38,893	2,946	4,486	35,955	2,797	4,537	29,126	1,442
多段式	10,028	1,712	3,994	10,238	1,822	4,184	5,425	1,011
軸・斜流ポンプ	54	655	1,795	48	609	1,606	16	176
回転ポンプ	16,193	388	627	17,514	462	953	4,800	128
耐しょく性ポンプ	64,281	485	3,562	64,900	512	3,557	29,118	153
水中ポンプ	57,366	1,703	2,322	59,230	1,711	2,794	96,124	2,230
汚水・土木用	53,909	1,509	1,767	55,902	1,517	2,191	94,132	2,148
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	3,457	195	554	3,328	194	604	1,992	82
その他のポンプ	26,977	664	2,017	26,607	687	2,012	43,372	458
真空ポンプ	4,418	…	2,478	4,464	…	2,755	1,036	…
圧縮機	26,104	3,740	7,580	27,288	3,377	7,200	18,020	3,192
往復圧縮機	23,160	1,167	1,584	24,572	1,049	1,522	15,424	568
可搬形	22,078	611	828	23,518	579	855	15,125	330
定置形	1,082	556	757	1,054	469	668	299	238
回転圧縮機	2,927	2,241	4,106	2,699	1,996	3,788	2,596	2,624
可搬形	1,224	1,209	1,847	1,082	1,021	1,534	1,350	1,686
定置形	1,703	1,032	2,259	1,617	975	2,253	1,246	938
遠心・軸流圧縮機	17	332	1,890	17	332	1,890	−	−
送風機(排風機を含み、電気ブロワを除く)	22,770	2,522	3,383	22,909	2,452	3,431	14,293	846
回転送風機	6,280	430	995	6,273	384	968	1,484	158
遠心送風機	14,337	1,761	1,689	13,658	1,710	1,682	11,826	543
軸流送風機	2,153	331	700	2,978	358	781	983	146

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
運搬機械及び産業用ロボット			73,865
運搬機械			40,962
クレーン	1,318	8,095	7,203
天井走行クレーン	272	2,123	2,195
ジブクレーン(水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	20	2,059	1,929
橋形クレーン	8	516	213
車両搭載形クレーン	910	1,049	991
ローダ・アンローダ	4	440	263
その他のクレーン	104	1,908	1,612
巻上機	41,109		3,658
船用ウインチ	111	…	1,961
チェーンブロック	40,998	…	1,697

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
コンベヤ	34,083	8,265	8,484
ベルトコンベヤ	5,817	449	1,032
チェーンコンベヤ	2,108	1,375	1,915
ローラーコンベヤ	25,724	1,516	1,305
その他のコンベヤ	434	4,925	4,232
エレベータ(自動車用エレベータを除く)	2,880	23,190	17,392
エスカレータ	169	…	1,559
機械式駐車装置	479	…	1,395
自動立体倉庫装置	82	…	1,271
産業用ロボット			32,903
シーケンスロボット	516	…	2,166
プレイバックロボット	6,696	…	16,906
数値制御ロボット	1,532	…	10,381
知能ロボット	29	…	165
部品・付帯装置	…	…	3,285

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
動力伝導装置		28,936	36,477
固定比減速機(自己消費を除く)	519,887	15,660	20,528
モータ付のもの	224,745	7,866	6,900
モータなしのもの	295,142	7,794	13,628

製品名	生産		
	数量(千個)	重量(t)	金額(百万円)
歯車(粉末や金製品を除く)(自己消費を除く)	11,797	8,145	10,913
スチールチェーン	3,841千m	5,132	5,036

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置			23,622					
金属一次製品製造機械			4,541					
圧延機械			276					
圧延機械(本体又は一式のもの)及び同付属装置(シャーはせん断機に含む)	12	76	51	…	…	…	…	…
圧延機械の部品(ロールを除く)	…	…	225	…	…	…	…	…
鉄鋼用ロール	2,774本	6,911	4,265	2,801本	6,984	4,330	411本	―
第二次金属加工機械			15,864			15,202		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	30	660	2,660	52	689	2,669	42	104
液圧プレス(リベッティングマシンを含みプラスチック加工用のものを除く)	146	2,027	1,927	134	1,845	1,689	141	1,976
数値制御式(液圧プレス内数)	95	814	609	89	755	575	68	949
機械プレス	289	9,496	9,823	289	9,001	9,338	52	1,536
100t未満	231	2,422	3,150	232	2,453	3,175	46	831
100t以上500t未満	46	3,056	3,575	46	3,056	3,575	4	129
500t以上	12	4,018	3,098	11	3,492	2,588	2	576

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置つづき								
数値制御式(機械プレス内数)	91	4,252	3,381	92	4,283	3,406	46	831
せん断機	11	268	304	193	…	341	1	…
鍛造機械	12	258	470	24	…	485	15	…
ワイヤーフォーミングマシン	28	323	680	28	…	680	─	…
鋳造装置	183	2,952	3,217					
ダイカストマシン	58	1,939	2,438	…	…	…	…	…
鋳型機械	11	271	474	…	…	…	…	…
砂処理・製品処理機械及び装置	114	742	305	…	…	…	…	…

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
冷凍機及び冷凍機応用製品			143,560			147,611	
冷凍機	2,265,715		32,687		1,904,584	33,190	1,683,908
圧縮機(電動機付を含む)	2,258,406		27,543		1,896,747	27,978	1,673,140
一般冷凍空調用	260,896		5,492		159,699	3,189	1,004,968
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,997,510		22,051		1,737,048	24,789	668,172
遠心式冷凍機	29		901		29	901	1
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	281		1,830		277	1,802	22
コンデンシングユニット	6,999		2,413		7,531	2,509	10,745
冷凍機応用製品	1,399,526		107,715		1,628,803	111,052	1,547,534
エアコンディショナ	1,360,523		92,219		1,575,808	94,515	1,453,768
電気により圧縮機を駆動するもの	656,430		60,069		872,015	62,731	1,379,667
セパレート形	653,800		56,634		869,779	59,712	1,373,006
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,630		3,435		2,236	3,019	6,661
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	5,529		2,698		9,153	2,947	12,792
輸送機械用	698,564		29,452		694,640	28,837	61,309
冷凍・冷蔵ショーケース	20,401		7,175		23,715	8,354	31,663
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	3,543		867		12,814	1,287	10,633
除湿機	5,599		420		5,624	348	40,893
製氷機	3,390		725		3,432	726	2,514
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,333		3,364		955	2,864	1,400
冷凍・冷蔵ユニット	4,737		2,945		6,455	2,958	6,663
補器	9,590		2,544		12,704	2,746	8,574
冷凍・空調用冷却塔	598		614		590	623	721

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
自動販売機、自動改札機・自動入場機及び業務用洗濯機		7,577			8,073		
自動販売機	21,382	6,627		21,807	7,303		23,188
飲料用自動販売機	20,475	5,699		21,022	6,420		20,799
たばこ自動販売機	327	112		312	102		1,742
切符自動販売機	228	669		229	670		1
その他の自動販売機	352	147		244	111		646
自動改札機・自動入場機	117	124		128	131		20
業務用洗濯機	528	826		475	639		955

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
鉄構物及び架線金物			
鉄構物		132,003	37,280
鉄骨		86,654	15,047
軽量鉄骨		16,127	4,253
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)		22,192	14,576
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)		3,599	1,286
水門(水門巻上機を含む)		1,373	1,534
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限る)		2,058	584
架線金物	15,074(千個)		4,413

この統計にある記号は、下記の区分によります。
—印:実績のないもの　…印:不詳
末尾を四捨五入している為、積上げと合計が合わない場合があります。

記事募集のご案内

「産業機械」では、会員及び関係の皆様のご投稿をお待ちしております。各種トピックスコーナーにPRを希望される場合、もしくは関連論文、雑感等の掲載を希望される方は下記までご連絡下さい。寄稿要領をお送りいたします。なお、原稿の採否は当工業会にお任せ下さい。

●お問い合わせ先　㈳日本産業機械工業会　編集広報部
TEL：03-3434-6823　FAX：03-3434-4767
E-mail：hensyuu@jsim.or.jp

編集後記

■2月号は「鉱山機械」「製鉄機械」合併特集号として、多くの技術等を紹介させていただきました。ご執筆者各位、対談・インタビューご出席者各位並びに関係各位にはご多忙のところ多大なご協力を賜り、誠にありがとうございました。

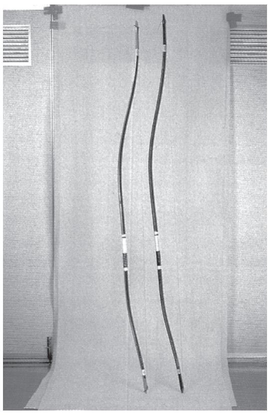
■ここ2年、2月号の編集後記には1年の目標について書かせていただいており、資格取得を目標に掲げていたのですが、昨年も結局達成どころか受験もしませんでした。懲りもせず今年も…今年こそはその目標を達成すべく、先日テキストを購入しました。5月の試験に向けてこつこつと勉強を進め、年内に目標の級を取得できるよう頑張りたいと思います。

◎今月号の伝統工芸品は「都城大弓」です。

（歴史）

鹿児島成の流れをくむ大弓で、江戸時代後期には盛んに作られていたことが記録に残っています。明治時代に入り、鹿児島県川内地区から来住した楠見親子が多くの弓師を養成し、豊富な原材料に恵まれたこともあって、昭和初期には東アジアにまで販路を拡大するなど大産地になりました。戦後、低迷期がありましたが、最盛期には30人近くの弓師が活躍し、現在でも我が国唯一の産地として竹弓の9割を生産しています。

（特徴）



弓は外側に7つ、内側に6つの節で構成され、形が決められます。弓の形は弓師によって異なりますが、上下の重さが釣り合っていて、弓を射る際の弓返りの時の重量配分と重心を考えた弓が良い弓です。

（作り方）

真竹と櫨でできた弓芯を2枚の弓竹で挟み、額木、関板を付けて接着したものをロープで巻き、クサビで締め付けながら半円状に反りを付けて打ち上げます。張り台にかけた後、足で踏んで弓型を整えていきます。

（作り手から一言）

弓は生き物です。愛情をもって弓を育てていく気持ちで接して下さい。特に、いつも弦を張った状態にしておくと、外竹の破損や型崩れの原因となります。時々外して休ませることが必要です。

（主要製造地域）　新潟県／都城市、北諸県郡三股町
（指定年月日）　平成6年4月4日
（企業数・従業員数）11社20人
（伝統工芸士数）　7人

産業機械
No.737 Feb

平成24年2月13日印刷
平成24年2月20日発行

2012年2月号
発行人／社団法人 日本産業機械工業会　中澤　佐市
ホームページアドレス　http://www.jsim.or.jp
発行所・販売所／本部　〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号（機械振興会館4階）
TEL：(03)3434-6821　FAX：(03)3434-4767
販売所／関西支部　〒530-0047 大阪市北区西天満2丁目6番8号（堂ビル2階）
TEL：(06)6363-2080　FAX：(06)6363-3086
編集協力／株式会社 ダイヤ・ピーアール　TEL：(03)6716-5299　FAX：(03)6716-5929
株式会社 アズワン　TEL：(03)3268-3825　FAX：(03)3268-3826
印刷所／株式会社 内外リッチ　TEL：(03)6272-3103　FAX：(03)6272-3108

■本誌は自然環境保護のため再生紙を使用しています。
（工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています）
●無断転載を禁ず

送信先

社団法人　日本産業機械工業会
編集広報部　行

FAX:03-3434-4767

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

「産業機械」をご購読いただき、誠に有難うございます。購読希望、または送付先の変更・追加等がございましたら、お手数ですが、下記にご記入の上、ご連絡下さいますようお願い申し上げます。

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

本号をお読みになり、新たに購読を希望される方は、下記申し込み書にご記入下さい。受け取り次第、請求書をご送付申し上げます（購読料は前納制です。お支払は振込にてお願い申し上げます）。

購読料　定価１部：735円　年間購読料：8,820円

▶平成　　年　　月号から購読を希望します。

住　　所　〒

貴 社 名

宛先（部課名）

T E L

ご担当者

2 「産業機械」の送付先変更について

締切りの関係上、次号送付に間に合わない場合もございますが、その節はご了承ください。

旧送付先	新送付先
住　所　〒	住　所　〒
貴社名	貴社名
宛　先	宛　先

3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも当機関誌送付のご希望がございましたら、ご紹介ください。
（当会会員会社は購読料が会費に含まれておりますので、冊数が増えても購読料の請求は致しません）

宛　先　〒

（部数　　　　）

ご協力有難うございました。

㈶全国中小企業取引振興協会からのお知らせ

震災復興特別商談会（岩手）参加発注企業募集のご案内

　今般、東日本大震災で被災された７県の中小企業の販路開拓支援を目的に、中小企業庁主催の「平成23年度下請中小企業震災復興特別商談会」を開催いたします。商談会には、見事に復興し元気になった優れた加工技術を持つ中小企業が多数参加（被災７県所在180社予定）されます。

　発注企業の皆さまには、多数のご参加を賜りますようお願いいたしますと共に、支援の手を差し延べていただきたくご案内申し上げます。

主　　催：中小企業庁

商談会名：平成23年度下請中小企業震災復興特別商談会（岩手会場）

開 催 日：平成24年３月14日（水）13時～ 17時30分

場　　所：ホテルメトロポリタン盛岡（JR盛岡駅徒歩３分）

参加費用：無料（交通費は参加者様でご負担下さい）

商談目的：具体的な発注案件がなくとも、近い将来の生産増、新製品開発やリスク管理のための新規受注先開拓にもご活用いただけます。
※参加受注企業は、青森県・岩手県・宮城県・福島県・茨城県・栃木県・千葉県所在の中小企業（180社）が参加予定。

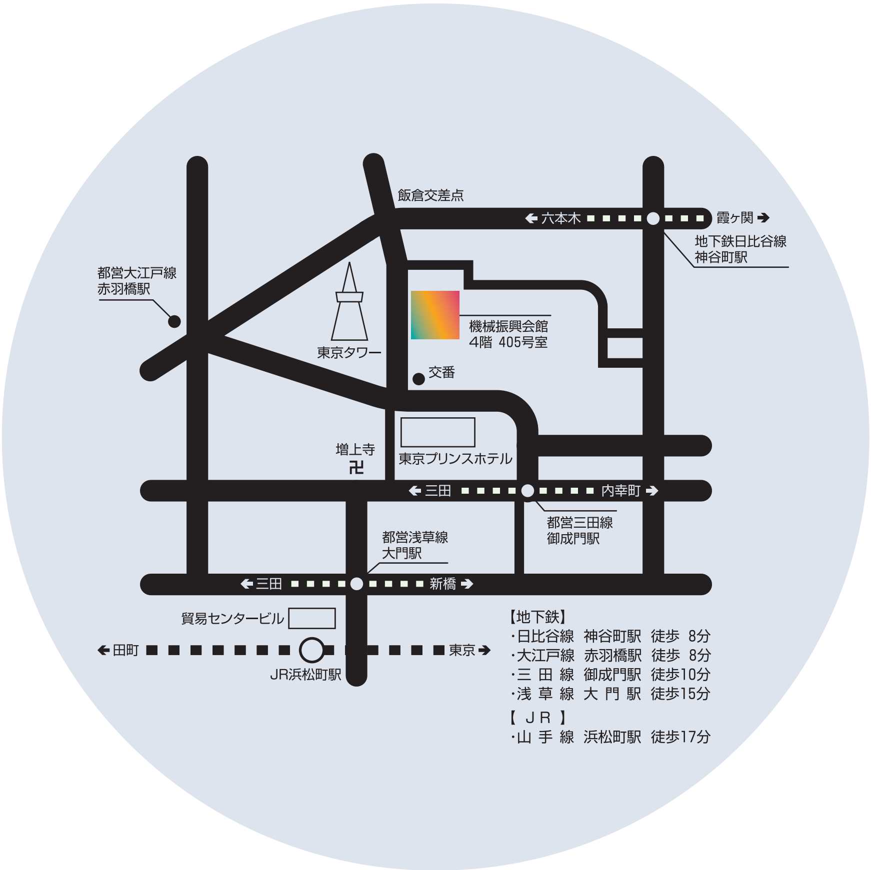
専用ホームページ：インターネットでのお申込や申込書（メール・FAX用）のダウンロードができます。
http://www.zenkyo.or.jp/syodankai-iwate/

商談方法：対面による発注企業と受注企業の面談方式で、１商談15分、最大10社との面談が可能です。

申込先・問い合わせ先：財団法人全国中小企業取引振興協会
（開催事務局）　担当：工藤・柴田
電話：03-5541-6688　FAX：03-5541-6680
E-mail：torihikiassen@zenkyo.or.jp

産業機械

特集「鉱山機械」「製鉄機械」



社団法人 日本産業機械工業会
THE JAPAN SOCIETY OF INDUSTRIAL MACHINERY MANUFACTURERS (JSIM)
www.jsim.or.jp

本　　部　〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号（機械振興会館4階） TEL.03-3434-6821（代表） FAX.03-3434-4767
関西支部　〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満2丁目6番8号（堂ビル2階） TEL.06-6363-2080（代表） FAX.06-6363-3086

平成24年2月20日発行（毎月1回20日発行第737号）

頒価700円（消費税別35円）